



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIANA DE OLIVEIRA TOZATO

**A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: CONTEÚDOS, METODOLOGIAS, MATERIAL DIDÁTICO E
POTENCIALIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

CURITIBA

2016

MARIANA DE OLIVEIRA TOZATO

**A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: CONTEÚDOS, METODOLOGIAS, MATERIAL DIDÁTICO E
POTENCIALIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marília Andrade Torales Campos

CURITIBA
2016

Catálogo na Publicação
Cristiane Rodrigues da Silva – CRB 9/1746
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação – UFPR

Tozato, Mariana de Oliveira

A Mudança Climática Global e o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental: conteúdos, metodologias, material didático e potencialidades para a Educação Ambiental. / Mariana de Oliveira Tozato. – Curitiba, 2016.
149 f.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marília Andrade Torales Campos.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do Paraná.

1. Educação ambiental. 2. Mudança Climática Global. 3. Ensino de Ciências – Educação Ambiental. I. Título.

CDD 372.357



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SETOR DE EDUCAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO, da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **MARIANA DE OLIVEIRA TOZATO**, intitulada: " A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTEÚDOS CURRICULARES, METODOLOGIAS DE ENSINO, MATERIAL DIDÁTICO E POTENCIALIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL", após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

CURITIBA, 11 de Agosto de 2016.

Profª MARÍLIA ANDRADE TORALES CAMPOS Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

Profª CRISTINA FRUTUOSO TEIXEIRA Avaliador Externo (UFPR)

Profª DANIELE SAHIB Avaliador Interno (UFPR)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pai Todo-Poderoso, que acompanhou cada passo da minha trajetória, por ter me guiado com misericórdia e bondade para transformar meu sonho em realidade.

Gratidão à minha família pelo apoio. Mãe, por acompanhar com amor e carinho a minha rotina de trabalho e estudo. Pai, pelo estímulo no Mestrado e no Congresso em Portugal. Irmão, grata pelas orações. Minha avó, pela companhia na viagem, nas aventuras e na aprendizagem durante o curso de Educação Ambiental em Murtosa.

Ao meu marido, amor da minha vida, por sempre estar ao meu lado me fortalecendo nos momentos de doença e tristeza, mas também, compartilhando alegrias.

À minha querida Prof.^a Dr.^a Marília Andrade Torales Campos, pela orientação, incentivo e participação expressiva no meu crescimento profissional e intelectual. Muito obrigada! Vou sentir saudades!

Ao prestigiado Prof. Dr. José Antônio Marengo, que apesar de suas inúmeras atividades no IPCC, INPE, Comitê Científico do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, atenciosamente realizou o controle epistemológico do último capítulo desta dissertação.

À Prof.^a Dr.^a Cristina Frutuoso Teixeira e à Prof.^a Dr.^a Daniele Saheb pelas contribuições e sábio direcionamento na banca de qualificação.

À Prof.^a Dr.^a Sônia Maria Marchiorato Carneiro e à Prof.^a Dr.^a Araci Asinelli da Luz, pelos diálogos significativos a respeito do projeto de pesquisa.

À gentileza de Michele Simonian, doutoranda que me concedeu parte de seu tempo para conversarmos sobre a metodologia de pesquisa.

À minha amiga Marcelize, pelos desabafos e compreensão, visto que vivemos as mesmas situações, de ficar até às 4h da manhã estudando e ter que acordar às 6h para trabalhar. Valeu amiga pelas conversas diárias e a força recíproca!

À empatia de Cláudia, Fernanda e Daniela, assim como meus colegas de trabalho.

Aos professores que participaram da entrevista nesta pesquisa e, portanto, tornaram-na possível.

Sonho

Sonhe com aquilo que você quer ser,
porque você possui apenas uma vida
e nela só se tem uma chance
de fazer aquilo que quer.

Tenha felicidade bastante para fazê-la doce.
Dificuldades para fazê-la forte.
Tristeza para fazê-la humana.
E esperança suficiente para fazê-la feliz.

As pessoas mais felizes não têm as melhores coisas.
Elas sabem fazer o melhor das oportunidades
que aparecem em seus caminhos.

A felicidade aparece para aqueles que choram.
Para aqueles que se machucam
Para aqueles que buscam e tentam sempre.
E para aqueles que reconhecem
a importância das pessoas que passaram por suas vidas.

Clarice Lispector

RESUMO

O fenômeno da mudança climática global causa impactos nos sistemas naturais e sociais, constituindo-se em um desafio posto a toda humanidade. Nesta perspectiva, a educação ambiental representa uma dimensão intrínseca no enfrentamento desta ameaça, cabendo ao professor um papel significativo, pois seu trabalho pedagógico implica na formação humana e possui consequências importantes na sociedade. As Diretrizes Curriculares de Ciências Naturais adotadas pela rede pública de ensino do município de Curitiba estabelecem no 6º e 7º ano do Ensino Fundamental conteúdos que possuem relação com a mudança climática global e que, portanto, auxiliam os estudantes na compreensão deste fenômeno. Ao iniciarmos o processo de pesquisa, realizamos uma pesquisa exploratória em bases de dados nacionais e internacionais com o objetivo de mapear a produção de teses, dissertações e pesquisas sobre mudança climática global e sua relação com o campo da educação. A partir deste levantamento, foi possível perceber a carência de produções científicas sobre a mudança climática global na educação ambiental do panorama brasileiro. Portanto, corrobora no apontamento da importância em preencher lacunas quanto ao esclarecimento e aprofundamento deste tema. O objetivo geral desta pesquisa é compreender a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental fazem entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental. As principais bases teóricas para fundamentar esta dissertação são: Andrade, Fornaro e Jacobi (2015), Artaxo (2014), Breiting (1994), Brugger (1999), Carneiro (2008), Meira *et al* (2013), Meira (2015), Casagrande, Silva Júnior e Mendonça (2011), Gaudiano (2007), Gaudiano e Meira (2009), Guerra *et al* (2010), Guimarães (1995), Hernández (2014), IPCC, (2014a; 2014b; 2007a; 2007b), Marengo (2008a; 2008b), Mendonça (2006), Morin (1991), Nobre, Reid e Veiga (2012), Reigota (1994;1995), Saheb (2008), Sauvé (2005), Teixeira e Torales (2014), Torales (2006), Torales Campos (2013), Tozoni-Reis *et al* (2013) e Tristão (2004). Utilizamos a metodologia qualitativa com base em Minayo (2012), Gil (2008) e Triviños (1987), pois estes autores oferecem subsídios teóricos para compreender as opções metodológicas e tomar decisões sobre elas. Para análise e interpretação de dados adotamos a análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), que nos pareceu a mais adequada às características do objeto, aos objetivos e ao percurso da pesquisa. Em seus resultados, a pesquisa revelou os diversos significados que os professores atribuem à mudança climática global, manifestadas em certezas e incertezas sobre o fenômeno; controvérsias quanto aos responsáveis e afetados; disparidades entre causas, ora citadas como antrópicas, ora consideradas naturais ou a mescla delas; menções que expressam consequências ambientais e sociais; busca em fontes de informações científicas e midiáticas sobre o tema; aplicabilidade de várias metodologias, as quais se destacam pela maioria na realização de experimentos, ao passo que os livros didáticos são vistos como recursos metodológicos, tanto de aspecto positivo como negativo. Os resultados indicam que os professores de Ciências entrevistados desenvolvem conteúdos relacionando-os à mudança climática global, embora não realizem diálogos com seus pares das demais áreas do conhecimento. O fenômeno é um assunto híbrido e complexo, portanto requer articulações entre os diversos conhecimentos numa perspectiva interdisciplinar.

Palavras-chave: mudança climática global; educação ambiental; professores; Curitiba.

ABSTRACT

The global climate change phenomenon has an impact on natural and social systems, which has been a challenge imposed to mankind. From this perspective, environmental education is an intrinsic dimension in addressing this threat, which has given the teacher a significant role, considering that their pedagogical work involve human development and therefore, it has important consequences in society. The Curriculum Guidelines for Natural Sciences adopted by public schools in the city of Curitiba set contents related to climate change, in order to assist the students in understanding this phenomenon in the 6th and 7th grade of middle school. As we started the investigation process, an exploratory research was conducted in national and international databases in order to map the production of theses, dissertations and research on climate change and its relation to the education field. The investigation revealed a lack of scientific production on global climate change in environmental education, specially brazilian ones. Therefore it confirms the importance of filling gaps on the clarification and better understanding of this issue. The objective of this research is to understand the relation that 6th and 7th grade science teachers of middle school build between the contents of their subject (greenhouse effect, ozone layer, carbon dioxide) and global climate change, given the potential these contents have to perform actions in the environmental education field. The main theoretical basis to support this thesis are: Andrade, Fornaro e Jacobi (2015), Artaxo (2014), Breiting (1994), Brugger (1999), Carneiro (2008), Meira *et al* (2013), Meira (2015), Casagrande, Silva Júnior e Mendonça (2011), Gaudiano (2007), Gaudiano e Meira (2009), Guerra *et al* (2010), Guimarães (1995), Hernández (2014), IPCC, (2014a; 2014b; 2007a; 2007b), Marengo (2008a; 2008b), Mendonça (2006), Morin (1991), Nobre, Reid e Veiga (2012), Reigota (1994;1995), Saheb (2008), Sauvé (2005), Teixeira e Torales (2014), Torales (2006), Torales Campos (2013), Tozoni-Reis *et al* (2013) e Tristão (2004). We used a qualitative methodology based on Minayo (2012), Gil (2008) and Triviños (1987), as these authors offer a theoretical basis to understand the methodological options and make decisions on them. we analyzed and interpreted the data based on Bardin (1977) analysis, which appeared to be the most appropriated one, given the characteristics of the corpus, the objectives and the course of the research. The results revealed the various meanings that teachers attribute to global climate change, manifested through certainties and uncertainties about the phenomenon; controversies as to the responsible and affected by it; differences between causes, sometimes referred as anthropogenic and at times considered natural or both; These teacher's speech express environmental and social consequences; search for sources of scientific and media information on the topic; the applicability of various methodologies, which are distinguished mostly by conducting experiments, while textbooks are seen as positive and negative methodological resources. The results indicate that the entire the interviewed science teachers develop content relating it to global climate change, but there's no dialogue between the topic and other subject areas. The phenomenon is a hybrid and complex issue, therefore requires a interaction between the various knowledge areas in an interdisciplinary perspective.

Key-words: global climate change; environmental education; teachers; Curitiba.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Palavras-chaves utilizadas na pesquisa exploratória.....	32
FIGURA 2 – Artigos brasileiros encontrados na pesquisa exploratória	34
FIGURA 3 – Artigos encontrados no idioma espanhol na pesquisa exploratória ..	38
FIGURA 4 – Os riscos dos impactos da mudança climática global.....	51
FIGURA 5 – Perspectiva global dos riscos devido à mudança climática global....	52
FIGURA 6 – Elevação da temperatura média global.....	74

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Produções de artigos brasileiros a cada ano, no período de 2005 a 2015	36
TABELA 2 – Produções de artigos no idioma espanhol de 2005 a 2015	44

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - CORRENTE DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	11
QUADRO 2 - RESUMO DAS PROPOSIÇÕES E METODOLOGIAS DAS CORRENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.	12
QUADRO 3 – FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS	56
QUADRO 4 – RELATO DOS PROFESSORES SOBRE OS ANOS NA CARREIRA.....	59
QUADRO 5 – ANOS DE DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS AO LONGO DA CARREIRA E O TEMPO DE ATUAÇÃO NO 6º E 7º ANOS NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA	60
QUADRO 6 – SÍNTESE DAS FASES DO CICLO PROFISSIONAL DOCENTE ...	61
QUADRO 7 – O CICLO PROFISSIONAL DOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA ...	62
QUADRO 8 – ROTEIRO DE ENTREVISTA	64
QUADRO 9 – PESQUISA DE CAMPO	65
QUADRO 10 – INTERFACE ENTRE OBJETIVOS E INSTRUMENTO DE PESQUISA	66
QUADRO 11 - CRONOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA	67
QUADRO 12 – CRONOGRAMA DA SAÍDA EM CAMPO.	68
QUADRO 13 - DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS	70
QUADRO 14 - CATEGORIAS E A COMPOSIÇÃO DE TEMAS EMERGENTES .	70
QUADRO 15 - CODIFICAÇÃO DOS PROFESSORES.....	71
QUADRO 16 - DEFINIÇÃO DE MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.....	73
QUADRO 17 - OS RESPONSÁVEIS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL....	76
QUADRO 18 - OS MAIS AFETADOS COM A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.....	79
QUADRO 19 - CAUSAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL	82
QUADRO 20 - CONSEQUÊNCIAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.....	86
QUADRO 21 - EXPRESSÕES DOS PROFESSORES SOBRE OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO	89

QUADRO 22 - RESUMO DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES	94
QUADRO 23 - O LIVRO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO.....	96
QUADRO 24 - AS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA AMPLIAR OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.....	99
QUADRO 25 – SÍNTESE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PROFESSORES	100
QUADRO 26 – ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL	105

LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações	07
CAPES – Coordenadoria de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior	07
DCNs – Diretrizes Curriculares Nacionais.....	14
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.....	09
IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas	50
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental	14
PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental.....	16
RME – Rede Municipal de Ensino.....	94
RESCLIMA – Respostas Educativas e Sociais às Alterações Climáticas	02
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PROPOSTA DE PESQUISA	04
1.2 OBJETIVOS	05
1.2.1 Objetivo geral	05
1.2.2 Objetivos específicos.....	05
1.3 BASES TEÓRICAS	05
1.4 DESENHO METODOLÓGICO	08
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	08
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: SUA IMPORTÂNCIA E CONCEPÇÕES.....	10
2.2 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NA TEMÁTICA AMBIENTAL	14
2.2.1 A educação ambiental na formação inicial	14
2.2.2 Reflexões sobre a formação continuada	16
2.2.3 Formação de professores que ensinam conceitos relacionados à mudança climática global.....	18
2.3 OS PROFESSORES DIANTE DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL	20
2.3.1 A influência das fontes de informação.....	20
2.3.2 A mudança climática global e a ação dos professores em relação à Educação Ambiental	24
2.4 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: PESQUISAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÃO DOCENTE	29
2.4.1 A pesquisa exploratória	29
2.4.2 Os critérios para a busca de trabalhos científicos	31
2.4.3 Resultados das buscas em português	33
2.4.4 Resultados das buscas em espanhol	38
2.5 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: BASES CIENTÍFICAS	45
2.5.1 Perspectiva de alguns teóricos sobre a mudança climática global.....	45
2.5.2 Alguns apontamentos do IPCC perante a mudança climática global	50
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	55
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	56
3.1.1 Universo da pesquisa	56
3.1.1.1 O perfil dos professores	56

3.1.2 Procedimento e instrumento de coleta de dados	63
3.2 CRONOGRAMA DA PESQUISA.....	67
3.3 O PROCESSO DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	68
4 ANÁLISE DE DADOS.....	72
4.1 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: COMO OS PROFESSORES DEFINEM E PERCEBEM AS IMPLICAÇÕES SOCIAIS DO FENÔMENO?	72
4.2 A VISÃO DOS PROFESSORES SOBRE OS ENVOLVIDOS NA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.....	76
4.2.1 Os responsáveis pelo fenômeno	76
4.2.2 Os sujeitos afetados pela mudança climática global	79
4.3 CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.....	82
4.3.1 As causas da mudança climática global.....	82
4.3.2 Consequências da mudança climática global.....	85
4.4 OS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS E A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL	89
4.4.1 Metodologia de Ensino nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências	89
4.4.2 O livro didático como recurso e material de apoio ao trabalho pedagógico.....	95
4.5 FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PROFESSORES.....	99
4.6 ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	104
4.7 SÍNTESE DOS RESULTADOS	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS.....	120
ANEXOS	132
ANEXO 1 – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE	133
ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	134

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental pode se manifestar em diversos espaços e âmbitos. Em minha vida, ela se iniciou no contexto familiar. Não há como negar que nesta base foram instaurados princípios educativos ambientais significativos em minha formação. Meu pai dizia que uma das condições *sine qua non* para o sentido da vida está na relação homem-ambiente e até apontava em seu discurso valores que deveríamos levar na nossa trajetória, além de ler bons livros, estudar e plantar árvores.

Além das lições proveitosas, também ocorreram inúmeros momentos em que a família se reunia para plantar árvores nativas e exóticas na região de desmatamento no Estado do Paraná. Nestas ações, de alguma forma, estavam presentes princípios e valores que hoje identifico nos fundamentos da educação ambiental.

Quando ingressei no curso de Pedagogia, não havia na graduação disciplinas direcionadas à educação ambiental. Por outro lado, no exercício da docência, por meio de oficinas ambientais em escola particular, encontrei a oportunidade de refletir mais sobre o tema e transcender a visão naturalista tão presente no cotidiano social.

Lembro que concomitante a este tempo, especificamente em 2004, pela primeira vez no Atlântico Sul, ocorreu a passagem do furacão Catarina. Este fenômeno atingiu parte do Estado de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, causando grandes estragos. A partir do momento em que visualizei as imagens devastadoras das consequências desta ameaça, este assunto chamou cada vez mais minha atenção, o que me fez pensar nas relações entre mudança climática global e educação ambiental no cenário escolar, embora de uma maneira imatura.

Logo em seguida, ao me desligar da instituição particular em que atuava e assumir a função de professora na Rede Municipal de Curitiba (em turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental), permaneceu o interesse em desenvolver ações de educação ambiental sobre mudança climática global. No entanto, mesmo com minha disposição para aprofundar conhecimentos em relação ao tema, havia dois impasses: por um lado, meu olhar ingênuo diante deste fenômeno e, por outro, o fato de que os conteúdos relacionados a este tema são tratados nos anos

subsequentes àqueles em que atuo, ou seja, são temáticas tratadas em Ciências Naturais apenas no 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.

Por minha experiência acadêmica e profissional, acredito que a mudança climática global deve ser pauta do processo de ensino-aprendizagem na educação como um todo, por se tratar de um tema híbrido em relação às áreas de conhecimento e complexo em suas inter-relações. Particularmente, considero que ao perceber limitações em minha formação acadêmica que não permitiram coerência e clareza necessárias para tratar de muitos temas relacionados com a educação ambiental, percebi também a necessidade de avançar em meu processo de formação e aprofundar meus conhecimentos.

Ao cursar o mestrado e participar do grupo de pesquisa RESCLIMA (Respostas Educativas e Sociais às Alterações Climáticas), aprendi que a mudança climática global envolve diversas circunstâncias, dentre elas o fator social e, portanto, suas implicações na ação de educação ambiental.

Além disso, a educação ambiental é uma dimensão que favorece o diálogo com os diversos campos do conhecimento para tratar de temas ambientais, como a complexidade da mudança climática global. Assim, o ensino de Ciências Naturais é uma dessas áreas do conhecimento e que (articulada a várias delas), possibilita ações de educação ambiental para o enfrentamento do fenômeno.

Outro motivo que justifica a escolha do tema de pesquisa é a estrutura das Diretrizes Curriculares do Ensino de Curitiba, especificamente no ensino de Ciências Naturais do 6º e 7º ano, possuir conteúdos (camada de ozônio, efeito estufa e dióxido de carbono) relacionados à mudança climática global.

Por isso, me interessei em estabelecer um diálogo com os professores de Ciências para compreender melhor a forma como estes lidam com o desafio contemporâneo da temática mudança climática global visando ações de educação ambiental. Neste contexto, algumas inquietações de pesquisa merecem destaque em forma de questionamentos.

- Que significados os professores de Ciências de 6º e 7º ano atribuem à mudança climática global, considerando os conteúdos curriculares que tratam (efeito estufa, camada de ozônio e dióxido de carbono) em relação a este fenômeno?
- Como os professores estes professores de Ciências identificam a mudança climática global para promover ações de educação ambiental?

Estes questionamentos demandam reflexão e aprofundamento. Também não se constituem em preocupação apenas para a pesquisadora, isto é, não são problemas apenas da minha vivência como professora, mas com certeza, inquietam também a outros atores sociais. Elementos que reforçam nossos argumentos perante as dificuldades para compreender este tema, foram algumas respostas encontradas durante o mestrado em uma pesquisa exploratória realizada. Nesta pesquisa foram usadas as seguintes palavras-chaves: mudança climática global como expressão principal e as palavras secundárias, professor e educação ambiental. As bases de dados consultadas revelam uma carência expressiva de produções científicas no contexto brasileiro, tanto em artigos quanto em teses e dissertações, as quais serão detalhadas a partir da página 33, deste trabalho. O período definido para a consulta foram os últimos 10 anos.

Neste sentido, esta pesquisa determina como objetivo principal, a necessidade de compreender a relação estabelecida pelos professores de Ciências do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental.

Existem discussões no campo científico sobre a mudança climática global e um esforço dos pesquisadores para disseminar informações dos resultados de suas pesquisas, a fim de esclarecer e/ou encontrar algumas respostas. No entanto, ainda se percebem muitas dúvidas em relação a este tema no cotidiano da sociedade, conforme demonstram algumas pesquisas realizadas e divulgadas pelo RESCLIMA¹.

A presente dissertação toma como eixo da análise, o olhar de professores de Ciências do 6º e 7º anos do ensino público de Curitiba sobre a mudança climática global, a partir de sua ação como docente. Particularmente, destaca a articulação com conteúdos que estão presentes nas Diretrizes Curriculares do ensino de Ciências. São eles: efeito estufa, dióxido de carbono e camada de ozônio para a formulação de posicionamentos nas ações de educação ambiental. A compreensão destes profissionais diante deste fenômeno revela aquilo que acreditam, pensam, comunicam e, essencialmente, a forma como fundamentam suas ações.

¹ No link www.resclima.info/ há várias publicações. Uma delas é: MEIRA, P. Á. M *et al.* *La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático*. Madrid: Fundación MAPFRE/ Aldine Editorial, 2013.

1.1 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PROPOSTA DE PESQUISA

Quando os docentes refletem, debatem, estudam e se apropriam do tema mudança climática global, suas opiniões e práticas sociais e profissionais podem ser modificadas e influenciar no processo de formação dos alunos, do mesmo modo que, em consequência e de forma implícita, também podem ter reflexos nas famílias e nos grupos de convivência destes educandos.

Por isso, a efetivação desta pesquisa se justifica no propósito de contribuir com o campo educacional, através de algumas respostas diante do atual cenário global, que exige mais diálogo, pesquisas e publicações sobre este tema complexo.

Além disso, os resultados desta pesquisa apresentam relevância social, porque tentam preencher algumas lacunas na educação ambiental frente ao desafio de construir respostas sociais às ameaças decorrentes do fenômeno da mudança climática global, no que se refere ao esclarecimento e aprofundamento deste tema.

Mas, porque esta pesquisa está direcionada para os docentes de Ciências Naturais que atuam no 6º e 7º anos? Na educação municipal de Curitiba, o termo mudança climática global e os conteúdos relacionados a ele estão presentes em diversos níveis de ensino nas Diretrizes Curriculares, mas aparecem de forma mais explícita nos conteúdos de Ciências Naturais para alunos de 6º e 7º anos.

Diante desta perspectiva, observa-se que mudança climática global é tratada numa abordagem disciplinar, caracterizando um reflexo da concepção de sociedade baseada na compartimentalização do conhecimento e, que, apenas uma determinada área específica assume o papel em dar esclarecimentos e respostas sobre este assunto.

Portanto, esta pesquisa gera uma diversidade de pontos para repensar o ensino de Ciências e a temática da Mudança Climática Global como desafio posto aos processos de Educação Ambiental. Certamente, mesmo com todo o esforço de pesquisa, muitas indagações ainda precisam de melhores respostas e instigam todos os pesquisadores, mas há o esforço em trazer argumentos de cunho científico para que, de alguma maneira, sejam desvelados alguns elementos no panorama da educação ambiental, ante a mudança climática global.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

- Compreender a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental fazem entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar o que foi publicado nos últimos dez anos sobre mudança climática global em interface a educação ambiental e professor.
- Entender como os professores definem o fenômeno da mudança climática global e suas implicações sociais.
- Identificar a quem os professores atribuem a responsabilidade sobre a mudança climática global e quem são os mais afetados.
- Descrever o que os professores consideram causas e consequências da mudança climática global.
- Identificar a metodologia de ensino que os professores adotam para abordar a relação entre mudança climática global e efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono.
- Relacionar as fontes de informação que os professores utilizam para ampliar seus conhecimentos sobre mudança climática global.
- Verificar como os docentes articulam o tema 'mudança climática global' na ação educativa ambiental.

1.3 BASES TEÓRICAS

Em relação à educação ambiental, tomamos como referência as bases teóricas de Gaudiano (2007), Guerra *et al* (2010), Reigota (1994;1995) e Torales (2006). Estes autores abrem caminhos para nos mostrar a importância da educação

ambiental como dimensão essencial na formação dos indivíduos, enquanto que Breiting (1994) e Sauvé (2005) apresentam as proposições e metodologias que estão caracterizadas nas correntes de educação ambiental.

Sobre a formação de professores em relação à temática ambiental, Carneiro (2008), Teixeira e Torales (2014), trazem reflexões quanto à formação inicial ao passo que, Torales (2006) e Tozoni-Reis et al (2013) inserem considerações perante a formação continuada.

No que se refere à formação de docentes em relação à educação ambiental e a especificidade da mudança climática global, Guerra *et al* (2010), Hernández (2014), Gaudiano (2007) e Jacobi *et al* (2011) trazem subsídios argumentativos importantes para pensar esta questão, limites e possibilidades significativas dos cursos, tanto na perspectiva da formação inicial, quanto continuada.

Com base em Torales (2006), Gaudiano (2007), Meira (2015), Tozoni-Reis *et al* (2013), Gaudiano e Meira (2009), são expostos questionamentos sobre as influências das fontes de informação no que se refere à percepção da mudança climática global.

No que concerne à ação educação ambiental dos professores em relação à mudança climática global, Gaudiano e Meira (2009), Hernández (2014), Pérez (2008), Gaudiano (2007), Oliveira e Duarte (1992), Guimarães (1995), Saheb (2008), Morin (1991), Tristão (2004), Guerra *et al* (2010) e Costa Lima (2013) apontam que o conhecimento não é completo e pressupõem muitas incertezas e, ao mesmo tempo, é complexo e de difícil compreensão em todas as suas dimensões. Desta forma, envolve múltiplos saberes, (ainda mais em se tratando da mudança climática global), pois é um assunto híbrido² e que implica no uso de conhecimentos de diversas áreas.

A fim de potencializar o estudo sobre o tema, foi executada a pesquisa exploratória, pois possibilita enriquecimento teórico e a preparação para a pesquisa de campo. Gil (2008), Lakatos e Markoni (2003), Reigota (1994), Meira et al (2013) e Torales (2006) reforçam a importância deste tipo de estudo para novas descobertas, como também a oportunidade de familiarizar-se com o objeto de investigação.

² De acordo com Gaudiano *et al* (2015), a mudança climática global é híbrida, porque tem a interferência de uma série de fatores e que, se relacionam entre si. Tomamos como exemplo as questões sociais (política, economia, cultural) e/ou naturais da Terra. Segundo o dicionário online informal (2016), híbrido significa a composição de diversos e diferentes elementos que origina outro elemento. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/h%C3%ADbrido/>>. Acesso em: 16/08/2016.

No filtro temporal dos últimos dez anos, teses, dissertações e artigos em português (no contexto brasileiro) foram compilados e, também, artigos no idioma espanhol por meio do cruzamento da palavra-chave principal (mudança climática global) e palavras-chaves secundárias (educação ambiental e professor). As consultas foram realizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações³ (BDTD), plataforma EBSCO HOST⁴ e Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES⁵).

Os resultados da pesquisa exploratória foram discutidos e fundamentados com base em Gaudiano (2007; 2012), Souto, Meira e Arco Blanco (2014), Meira (2009), Meira e Gómez (2006), Torales Campos (2013), Guerra *et al* (2010), Hernández (2014), Brugger (1999), Jacobi *et al* (2011), Tozoni-Reis *et al* (2013), Leff (2006; 2007) e Reigota (1995).

E, para abordar as bases científicas relacionadas com a mudança climática global, trazemos alguns apontamentos do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014a; IPCC, 2014b; IPCC, 2007a; IPCC, 2007b), assim como, subsídios de Artaxo (2014), Marengo (2008a; 2008b), Mendonça (2006), Nobre, Reid e Veiga (2012), Silva e Guetter (2003), Andrade, Fornaro e Jacobi (2015), Casagrande, Silva Júnior e Mendonça (2011).

Em relação aos aspectos metodológicos, autores como Minayo (2012), Gil (2008) e Triviños (1987) trazem contribuições importantes na tomada de decisão sobre os procedimentos de pesquisa. Neste caso, pelas características do objeto e pelos objetivos, se constitui como processo qualitativo. Para a análise de dados, a proposta de Bardin (1977), por meio da análise de conteúdo, possibilita as interpretações das informações e se constituiu na opção mais adequada.

³ A BDBT (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) é um portal que dá acesso aos sistemas de informação de teses e dissertações existentes no país, a qual disponibiliza um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral. Acesso em: <http://bdtb.ibict.br/>

⁴ O EBSCO HOST é uma plataforma que oferece mais de 200 bases de dados para acesso às fontes de pesquisa. Acesso em:

<http://www2.ebsco.com/pt-br/ProductsServices/ehostdatabases/Pages/index.aspx>

⁵ A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) é uma biblioteca virtual que possibilita acesso à produção científica mundial, contendo 126 bases referenciais. Acesso em: www.periodicos.capes.gov.br

1.4 DESENHO METODOLÓGICO

A metodologia da pesquisa tem abordagem qualitativa porque propicia à pesquisadora investigar o que os professores pensam e manifestam sobre o fenômeno da mudança climática global e sua relação com os conteúdos de Ciências para a formação de seus estudantes. Na pesquisa, foi aplicada uma entrevista semiestruturada contendo 04 questões sobre o perfil do entrevistado e 10 questões norteadoras sobre o objeto de pesquisa.

A amostra da pesquisa envolveu 11 professores de Ciências Naturais que atuam no 6º e 7º anos. O critério estabelecido corresponde a 01(um) docente de cada escola, considerando que a Rede Municipal de Curitiba possui o total de 11 escolas que atendem estes anos no Ensino Fundamental.

Justifica-se a escolha da Rede Municipal de Ensino de Curitiba para a realização da pesquisa de campo, porque esta pesquisadora atua nesta instituição pública como professora de Ciências, porém nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A coleta de dados ocorreu nas escolas municipais de Curitiba com professores que aceitaram participar da pesquisa voluntariamente.

Para analisar as informações contidas na entrevista, a análise de conteúdo possibilitou subsídios para desenvolver o processo de interpretação de dados, porque identifica o significado do texto, retirando a essência do que foi registrado pelos envolvidos na pesquisa. Na metodologia, a partir da página 55, está detalhado o processo de análise e interpretação dos dados.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em 05 capítulos, além da introdução, que proporciona uma visão geral do texto de pesquisa. Cada capítulo compõe uma parte da estrutura de pesquisa, mas é o conjunto articulado de todos eles que permite a compreensão das intenções e dos resultados da pesquisa.

No referencial teórico trata de sublinhar a importância da educação ambiental para a formação dos sujeitos. Por isso, no primeiro capítulo, inserimos a importância e as concepções/abordagens da educação ambiental.

No capítulo seguinte, apresentamos reflexões sobre a formação inicial e contínua na educação ambiental, focando também, no assunto mudança climática global.

Quanto ao terceiro capítulo, discutimos a influência que as fontes de informação exercem nos professores e as ações educação ambiental dos docentes no enfrentamento ao fenômeno da mudança climática global.

Realizamos uma pesquisa exploratória em produções científicas do Brasil e no idioma espanhol nos últimos 10 anos, cujos critérios de busca e resultados estão no quarto capítulo.

Tendo em vista a complexidade da temática tratada nesta pesquisa e por sugestão da banca de qualificação, buscamos o apoio de um especialista no tema da mudança climática global, para revisão do último capítulo, chamado “Mudança climática global: bases científicas”. Assim, o controle epistemológico externo foi realizado pelo Prof. Dr. José Marengo, que trabalha no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), membro do IPCC, pertence ao Comitê Científico do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. A revisão realizada por esse especialista em clima foi uma estratégia para reforçar e qualificar os fundamentos teóricos desta pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: SUA IMPORTÂNCIA E CONCEPÇÕES

A crise deste início de século, não é apenas um reflexo de questões políticas, econômicas ou simplesmente ambientais, mas sim, a de pensamento, do imaginário social, das ciências, e do saber do homem até aqui manifestados, isto é, “nos espaços internos do sujeito, nas condutas sociais autodestrutivas; e nos espaços externos, na degradação da natureza e da qualidade de vida das pessoas”. (JACOBI, 2005, p.240)

A crise está, portanto, no homem e para o homem, e toda crise é momento de reflexão, da qual se pode retirar o ânimo para a efetivação da necessária mudança, do urgente reposicionamento de todos os sistemas humanos, na direção de desconstruções para a elaboração de construções de uma consciência ambiental, mas, principalmente, de caráter prático, na mudança do estilo de vida.

Neste sentido, Reigota (1995) considera necessário à educação ambiental, o estabelecimento de um novo elo entre a humanidade e a natureza, por meio de um novo pilar baseado na ética da inter-relação entre política, economia e sociedade, na perspectiva de uma sociedade mais justa em nível global, “ela deve se basear no diálogo entre gerações e culturas em busca da tripla cidadania: local, continental e planetária” (IDEM, p. 11).

A existência de alguns movimentos ambientais, de organismos governamentais, do setor privado e da sociedade civil como um todo, no sentido de promover ações de cunho educativo, assim como nas escolas, podem até promover educação ambiental, mas não basta a consciência desacompanhada de uma mudança de atitude e, esta atitude não tem como estar situada no individual, ela precisa ser essência das relações humanas com o planeta.

É necessário o incentivo à educação ambiental com vistas à aprendizagem social, para que o professor desenvolva no cenário escolar, o trabalho pedagógico em que questione o quê, para quê, e como trabalhar a mudança climática global em relação à educação ambiental, pois para pensar o papel da dimensão educativa, é fundamental considerar os “processos cujo conteúdo e ênfase voltam-se à reflexão crítica sobre a realidade da crise ambiental o que nos remete à necessidade urgente

de mudança de atitudes e práticas individuais e sociais” (GUERRA *et al*, 2010, p. 98).

Para responder estes questionamentos em relação ao quê, para quê, como trabalhar o fenômeno da mudança climática global na educação ambiental, entende-se que esta busca a formação de indivíduos com foco na responsabilidade, justiça social, disseminação de conhecimentos, valores, para que se tenha a formação de agentes de mitigação da mudança climática global em seus aspectos naturais, sociológicos, jurídicos, políticos, econômicos, científicos e culturais. Assim, “o desafio da educação ambiental é sair da ingenuidade e do conservadorismo (biológico e político) a que se viu confinada, e propor alternativas sociais, considerando a complexidade das relações humanas e ambientais” (REIGOTA, 1995, p.28).

A educação ambiental tem diversas proposições que variam conforme suas tendências ou correntes. Estas estão divididas em dois componentes: tradicionais, as identificadas nos anos de 1970 e 1980 e, no segundo, as relacionadas com situações recentes (SAUVÉ, 2005), conforme demonstra o quadro abaixo:

CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
TRADICIONAIS	RECENTES
Naturalista; Conservacionista/recursista; Resolutiva; Sistêmica; Científica; Humanista; Moral/ética.	Holística; Biorregionalista; Prática; Crítica social; Feminista; Etnográfica; Ecoeducação; Sustentabilidade.

QUADRO 1 - CORRENTES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

FONTE: Elaboração própria do quadro, mas com referência em Sauvé (2005).

Nas abordagens tradicionais, as concepções de educação ambiental colocam os professores e ambientalistas como os profissionais mais preparados e, por isso, possuem conhecimento suficiente para apontar sugestões, orientações e solucionar questões (BREITING, 1994), como por exemplo, a mudança climática global.

A nova geração de educação ambiental demonstra elementos diferenciadores da educação ambiental tradicional quando os professores e os ambientalistas deixam de ser os sujeitos responsáveis que sabem resolver os problemas ambientais. As relações entre homem e natureza passam a ser

indissociáveis, isto torna os fenômenos sociais inseparáveis do meio ambiente. Assim, as abordagens recentes, consideram que todas as pessoas devem estar envolvidas com questões ambientais (BREITING, 1994).

Neste sentido, são apresentadas a seguir as correntes tradicionais e recentes de educação ambiental em relação as suas proposições e metodologias:

	CORRENTES	PROPOSIÇÕES	METODOLOGIA
TRADICIONAIS	Naturalista	<ul style="list-style-type: none"> - Relação com a natureza, aprendizado cognitivo e experiencial (viver na natureza). - Contemplação da natureza e a compreensão do seu funcionamento. 	- Educação ao ar livre e para o meio natural utilizando a imersão, interpretação, jogos sensoriais e atividades de descoberta.
	Conservacionista/ Recursista	- Conservar os recursos que a natureza oferece, tanto em qualidade como em quantidade.	A prática dos 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar) na gestão ambiental e guia de comportamentos.
	Resolutiva	- Informar e tentar resolver as problemáticas ambientais (elementos sociais e biofísicos).	- Estudo de casos em situações-problemas e experiências relacionadas a um projeto.
	Sistêmica	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e relação com os componentes de um sistema ambiental (biofísicos e sociais). - Relações entre atores e fatores diante da complexidade dos fenômenos. 	- Analisar um fenômeno, considerando seus componentes e as relações entre eles, nas estruturas e regras que regem os elementos do objeto em estudo. Exemplo: estudo de casos em sistemas ambientais.
	Científica	- Enfoque no campo cognitivo. Sublinha a ciência como solução, uma "garantia", buscando resultados exatos devido à racionalidade.	- Ênfase na cientificidade, seguindo rigor nas relações de causa e efeito por meio da observação, demonstração, estudos e experimentação.
	Humanista	<ul style="list-style-type: none"> - Soma de ambiente com a humanidade (natureza, cultura, história, política, economia, estética, etc.). - Foco em conhecer o ambiente para se relacionar e nele intervir. 	Sublinha o cognitivo, mas também os elementos simbólicos dos indivíduos, a sensibilidade, a afetividade e a criatividade. Exemplo: representações das pessoas sobre uma paisagem, estudo do meio e itinerário ambiental.
	Moral/Ética	- Foco racional nas realidades morais e éticas.	- Análise, definição e crítica a valores e comportamentos sociais.
RECENTES	Holística	- Globalidade do "ser-no-mundo", contexto holístico.	Harmonização do homem com o meio e do meio com o homem, mediante oficinas de criação, exploração livre, visualização e composição de estratégias complementares.

continua

continuação

	CORRENTES	PROPOSIÇÕES	METODOLOGIA
RECENTES	Biorregionalista	- Espaço geográfico comum em suas características, causando sentimento de identidade independente de fronteiras políticas.	- Desenvolvimento de um projeto comunitário, exploração do meio e criação de ecoempresas.
	Prática	- Os indivíduos devem refletir e agir no meio ambiente. - Dinâmica participativa.	Integrar reflexão e ação, como por exemplo, o processo de pesquisa-ação considerando a perspectiva educacional aliada à socioambiental.
	Crítica Social	- Questionamento dos problemas visando à transformação. - Foco na emancipação e libertação das alienações, coletividade.	Confronto de diversos saberes com enfoque crítico, gerando de uma forma dialética esclarecimentos para a ação. Análise do discurso, estudos de casos, debates e pesquisa-ação.
	Feminista	- O relacionamento das mulheres com o meio ambiente, onde estão presentes relações de poder em questão de gênero.	Estudo de casos, imersão, oficinas de criação, atividades de intercâmbio e comunicação.
	Etnográfica	- Considera a cultura dos sujeitos na relação com o meio ambiente.	- Considera as culturas dos indivíduos para formar uma visão de mundo. Estudo de casos, imersão, contos, narrações e lendas.
	Eco-educação	- Relação com o meio ambiente para desenvolvimento pessoal. - Foco no atuar significativo e responsável.	Relato de vida, imersão, exploração, introspecção, brincadeiras, escuta sensível, revezamento entre a subjetividade e objetividade.
	Sustentabilidade	- Perspectiva dominante do desenvolvimento econômico. - Foco nas preocupações econômicas, sociais e ambientais.	- Estratégia metodológica da educação para o desenvolvimento de sustentação e sustentável. Estudo de casos, experiência de resolução de problemas e projetos de sustentabilidade.

QUADRO 2 - RESUMO DAS PROPOSIÇÕES E METODOLOGIAS DAS CORRENTES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

FONTE: Adaptado de Sauvé (2005).

Em decorrência das variadas afirmações encontradas em publicações científicas e de pesquisa sobre a educação ambiental foram sistematizadas as correntes de educação ambiental (SAUVÉ, 2005).

De acordo com o quadro acima, cada abordagem possui uma forma de pensar o papel da educação ambiental e sua relação com o meio ambiente.

Consequentemente, cada uma delas, trazem proposições metodológicas para o desenvolvimento do trabalho pedagógico.

Pode-se apreender da análise de Sauvé (2005) que as correntes da educação ambiental evoluíram de acordo com seus elementos temporais e dos espaços em que estavam inseridas. Nesta cartografia, é expresso o movimento no que diz respeito às práticas pedagógicas, o que possibilita o surgimento de novas correntes e outras propostas para a educação ambiental no futuro.

2.2 A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES NA TEMÁTICA AMBIENTAL

2.2.1 A educação ambiental na formação inicial

O fomento de políticas públicas, a ampliação de pesquisas e a disseminação de diálogos no cenário acad mico sobre educação ambiental colocam em pauta o processo da formação inicial na dimensão ambiental.

No campo político, esta expansão emerge a partir da década de 90, quando são elaboradas a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e logo após, em 2012, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs).

Em relação   PNEA (BRASIL, 1999), são estabelecidas quanto   formação dos professores:

Art. 11. A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas.

As DCNs, em seguimento às afirmações da PNEA, consideram que a educação ambiental deve estar articulada às diversas áreas do conhecimento e, em todos os níveis e modalidades de ensino, onde fica evidente a necessidade de uma sólida formação inicial diante destas proposições.

No terceiro objetivo, as DCNs para a educação ambiental enfatizam a importante necessidade de promoção da “formação de docentes para a Educação Básica”, para que se desenvolva, de forma permanente, desde a formação inicial (BRASIL, 2013, p.536).

Em relação ao Estado do Paraná, a Lei n  17.505, de janeiro de 2013, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental (PARANÁ, 2013), enfatiza no capítulo 5, o estímulo   formação, como também, o fomento de pesquisas. Enquanto que, no contexto da Educação Municipal de Curitiba, foram estabelecidos princípios

e fundamentos nas Diretrizes Curriculares. Nestas, é possível encontrar orientações em que a educação ambiental deveria estar voltada para o desenvolvimento sustentável (CURITIBA, 2006), no entanto, o texto não aborda aspectos relacionados à formação inicial do professor.

Embora as políticas públicas estabeleçam documentos norteadores como as diretrizes nacionais e buscam efetivar programas para os graduandos das licenciaturas, Teixeira e Torales (2014) consideram que o desenvolvimento da educação ambiental não é produto exclusivamente destas políticas.

Neste sentido, o estabelecimento de estratégias legislativas de formação inicial em educação ambiental pode contribuir para o enfrentamento de problemas ambientais, mas também requer uma sólida formação em que articulem processos de reflexão e ação. Assim, podem surgir desafios quando os professores sentem dificuldades em responder as demandas do campo profissional, devido às lacunas presentes no próprio processo de formação.

Tais fragilidades podem estar relacionadas a questões como:

- Os cursos de graduação com formação inicial não tratam da educação ambiental de maneira efetiva e apresentam o tema de forma genérica ou superficial (SATO, 2001);
- Carência na formação quanto à articulação entre ensino e pesquisa no âmbito da educação ambiental (CARNEIRO, 2008), o que ocasiona a necessidade de expansão de publicações para discutir este assunto e, assim, contribuir para a formação inicial dos docentes.

Estas fragilidades na formação inicial em relação à temática ambiental resultam em consequências, as quais, Carneiro (2008, p.56) aponta como causa da “deficiência conceitual dos entendimentos de meio ambiente e EA, bem como caracteriza uma inadequação metodológica do tratamento didático dos conteúdos ambientais” no Ensino Fundamental. Esta afirmativa denota a necessidade de avanços, condições motivantes e melhor investimento na formação inicial dos docentes para superar ações pontuais e superficiais para tratar da temática ambiental na escola.

Nesta perspectiva, as instituições formadoras têm uma importância fundamental na superação dessas dificuldades, pois este processo exige inclusive, uma “reformulação curricular dos cursos de formação inicial no ensino superior” (CARNEIRO, 2008, p.64). Isto se dá, porque a dinamização desta estrutura

curricular norteia princípios e fundamentos, conceitos, práticas e metodologias em educação ambiental que podem ultrapassar uma visão genérica e tradicional das práticas escolares.

2.2.2 Reflexões sobre a formação continuada

A preocupação com a formação continuada vem ocupando espaço importante nas políticas de educação ambiental. Nesta direção, diversas instâncias apontam a importância de se promover processos de atualização e qualificação do trabalho dos professores. Esta afirmativa corrobora com o que é apontado nas DCNs (BRASIL, 2013, p.543), conforme segue:

A formação inicial, contudo, não é suficiente, devendo os sistemas de ensino, em colaboração com outras instituições, instituir políticas permanentes que incentivem e deem condições concretas de formação continuada, para que se efetivem os princípios e se atinjam os objetivos da Educação Ambiental.

Os profissionais da educação, em suas áreas de atuação, deveriam receber formação continuada no período de suas atividades regulamentares contando com o suporte das políticas públicas em educação ambiental, visto que tais políticas visam atender o cumprimento de princípios e objetivos por meio de orientações, projetos e programas.

Em relação à Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), no parágrafo único do artigo 11, é reforçado que os docentes devem receber formação complementar. Neste sentido, o Ministério da Educação e o Ministério do Meio Ambiente propuseram o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), tendo como uma de suas principais estratégias, a formação continuada.

Dentre as especificações do ProNEA (BRASIL, 2014) para a implementação estão:

- A construção de planos de formação continuada;
- O apoio à criação de redes de formação de educadores;
- A produção de material técnico-pedagógico e instrucional de apoio aos processos formativos;
- A promoção de seminários;

- A disponibilização de cursos de especialização, mestrado e doutorado em educação ambiental.

O Estado do Paraná, em seguimento à conformidade da PNEA, regulamentou a Política Estadual de Educação Ambiental pela Lei nº 17.505 (PARANÁ, 2013), a qual sublinha a importância da formação continuada aliada ao investimento em pesquisas e divulgação de material.

No âmbito de Curitiba, os professores das escolas municipais acessam o portal Aprender⁶ para verificar a listagem de formações continuadas oferecidas pela Educação Municipal de Curitiba. No ano de 2016, foram disponibilizadas⁷ formações continuadas com as seguintes temáticas: Biocidade: educação ambiental para a sustentabilidade; Brincar e aprender ao ar livre: caminhos para a sustentabilidade urbana; Conexão elétrica: desenvolvimento sustentável; Conscientização ambiental: a educação e a moda orgânica no vestuário e seus acessórios; Educação Ambiental: pensar global e agir local; Educação Ambiental: práticas que promovam mudanças; Educação Ambiental e sustentabilidade: da reflexão para a ação, etc.

Os professores realizam estes cursos conforme seu interesse na temática ambiental, por meio da inscrição no próprio site Aprender. Depois, as formações ocorrem de maneira presencial.

Embora as orientações normativas citadas anteriormente sublinhem a necessidade da formação continuada em educação ambiental, também é preciso considerar o próprio interesse do professor em buscar seu desenvolvimento permanente. Por exemplo, quando o tema é o fenômeno da mudança climática global há possibilidade de existirem confusões na interpretação em relação a este tema por diversos segmentos da sociedade. Dentre eles, se destacam os pais de estudantes, os alunos e até os próprios docentes, por isso a importância de uma constante formação. Em relação a “este processo formativo depende de uma atitude favorável também da parte dos professores, já que nenhuma ação de formação se efetiva sem a disponibilidade dos que participam dela” (TORALES, 2006, p.58).

A relevância em desenvolver um trabalho pedagógico em educação ambiental coloca “em jogo os mais diferentes fatores, desde a dimensão pessoal como profissional do sujeito” (Idem, 2006, p.58), porque estão presentes as suas

⁶ <http://aprender.curitiba.pr.gov.br/cursos/buscar>

⁷ Ao acessar o site Aprender, foi digitada no buscador a palavra Educação Ambiental.

Consequentemente, apareceu a listagem de cursos fornecidos pela Educação Municipal de Curitiba.

crenças e valores, o conhecimento popular produzido a partir da experiência pessoal e coletiva, do mesmo modo que o acesso ao conhecimento científico, por meio da vinculação à pesquisa na universidade, através da formação continuada.

Por outro lado, os professores são provocados a repensarem suas atribuições e, conseqüentemente, investir na formação permanente, como um processo contínuo frente às transformações ocorridas em diversos campos do saber e da sociedade.

O acesso ao conhecimento científico no processo da formação acadêmica é um fator determinante na compreensão destes grupos de professores, mas, também influenciam suas crenças, valores e alteram sua interpretação do conceito e das ações de educação ambiental.

Segundo Tozoni-Reis *et al* (2013, p.360), são fatores preponderantes na educação ambiental “a presença de professores qualificados com formação superior e especializados, professores idealistas que atuam como lideranças e, em seguida, a formação continuada de professores”, porque ainda existem lacunas desprovidas de estratégias pedagógicas penetrantes, nas quais os docentes acabam reproduzindo o sistema vigente atual, mantendo o condicionamento da sociedade dentro da visão consumista e carente de uma visão integral de meio ambiente.

Por isso, a formação de professores é um dos pontos de partida fundamentais aos docentes que tratam da educação ambiental, pois possibilita o processo de ação-reflexão-ação visando questionar e superar a perspectiva fragmentada de meio ambiente.

2.2.3 Formação de professores que ensinam conceitos relacionados à mudança climática global

Os docentes têm papel importante na formação dos estudantes, pois podem exercer influência no seu comportamento e modificar seus hábitos ante a mudança climática global e outros temas ambientais. Para tanto, os professores necessitam de conhecimentos que são adquiridos, tanto na vida cotidiana, como nas formações profissionais, em especial aquelas relacionadas com a educação ambiental.

Em relação à formação docente, Guerra *et al* (2010) sublinham a importância de cursos que transversalizem as disciplinas para abordar a temática da mudança climática global, tanto na formação inicial, quanto continuada. No entanto,

consideramos que ainda há uma oferta incipiente nas formações dos professores para tratar os diversos assuntos relacionados à mudança climática global na perspectiva da educação ambiental (HERNÁNDEZ, 2014).

Para Gaudiano (2007), promover apenas informação sobre o fenômeno sem promover uma aprendizagem ativa e cooperativa não possibilita medidas significativas para o enfrentamento à mudança climática global.

Desta forma, entende-se que a formação docente dotada de sentido é aquela que conduz um planejamento pedagógico que reforce a articulação entre prática e teoria com embasamento político (GAUDIANO, 2007), a fim de questionar a crise atual que se estabelece nas relações entre a sociedade e seu meio ambiente, para promoção de mudanças em valores, atitudes e comportamentos individuais e coletivos.

Jacobi *et al* enfatizam (2011, p.140) “a falta de preparo dos docentes diante de temas tão complexos quanto a CCE”⁸. Assim, políticas públicas estabelecem algumas medidas e programas sobre a mudança climática global no contexto da educação ambiental salientando a necessidade de cursos para a formação dos professores.

Dentre eles, em 2014, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) em parceria com o MEC (Ministério da Educação), oportunizou um curso-piloto para 100 docentes do ensino fundamental⁹, chamado Mudança Climática na sala de aula¹⁰. Com uma proposta voltada para o desenvolvimento sustentável, esta capacitação desenvolveu módulos que poderiam ser realizados num prazo de seis dias. São eles: aprendizagem sobre mudança climática global para o desenvolvimento sustentável; uma abordagem de aprendizagem sobre os futuros; mitigação e adaptação; foco local; foco global; enfrentamento da mudança climática global; rumo ao empoderamento e à ação.

Ainda na esfera do governo federal, há o Plano Nacional sobre Mudanças no Clima, o qual aborda a formação continuada como fundamento propositivo em assegurar ao professor a promoção de ações nas escolas (BRASIL, 2009).

⁸ Jacobi *et al* (2011) utiliza a sigla CCE, que significa Climate Change Education (Educação para as mudanças climáticas).

⁹ Este projeto-piloto contemplou 100 professores de escolas públicas de Itajaí. Este município foi escolhido devido às intensas chuvas na região. Detalhes em: <https://nacoesunidas.org/unesco-apresenta-projeto-de-educacao-ambiental-para-professores-brasileiros-durante-a-cop-20/>. Acesso em: 30/01/2016.

¹⁰ Detalhes em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002297/229737por.pdf>>. Acesso em: 30/01/2016.

Quanto ao Estado do Paraná, a Lei Estadual nº 16.019¹¹ de 2008, que criou o Fórum Paranaense de Mudança Climática Global, em seu primeiro artigo, inciso IX, aponta para a necessidade de apoio para realização de “pesquisas e ações de educação e capacitação” (PARANÁ, 2008) voltadas para a população paranaense, mas não menciona a especificidade da ação de educação ambiental no trabalho do professor.

E, em relação à legislação municipal, o decreto nº 1.186/2009, que institui o Fórum Curitiba sobre Mudança Climática Global e um plano de ação para a cidade, destaca aspectos de mitigação e adaptação, contudo no que se refere à dimensão da educação ambiental, não prevê formação continuada para os docentes do município.

2.3 OS PROFESSORES DIANTE DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

2.3.1 A influência das fontes de informação

A mídia, em todas as suas formas de expressão (televisão, jornais, revistas, internet ou rádio), possibilita o acesso à informação de maneira rápida e adota o emprego de uma linguagem informal, acessível à compreensão das massas.

No Brasil, Torales (2006, p.20) considera que “a temática ambiental representa para a maioria da população, um elenco restrito de grandes temas veiculados pela mídia, tais como: as mudanças climáticas”. Esta afirmativa alerta a importância em ampliar a divulgação deste tema nas discussões da sociedade e, por isso, tornam-se as fontes de informação um aspecto relevante a ser abordado.

Geralmente, as informações sobre o fenômeno vêm à mente das pessoas focalizando mais nas consequências, do que os elementos que causam a mudança climática global (GAUDIANO; GONZÁLEZ, 2014). O que de certa forma se justifica, porque quando a mídia trata deste assunto, algumas focalizam mais nos efeitos do que nos motivos que ocasionam o fenômeno (GAUDIANO, 2007).

Diante disso, é necessário “*educar a comunicadores de medios masivos (periodistas y redes de periodistas) sobre el cambio climático*” (UNESCO, 2015,

¹¹Detalhes em:

<<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=16380&codTipoAto=1&tipoVisualizacao=alterado>>. Acesso em: 29/09/2015.

p.41), pois a sociedade, a qual inclui tanto professores quanto alunos e comunidade escolar, acessa informações, principalmente, no meio televisivo e internet.

Apesar da expansão ao acesso à internet, na qual as pessoas buscam informação por meio de várias fontes, algumas confiáveis e outras duvidosas, formam um leque de referências que podem interferir na opinião pessoal, no entanto, apesar desta abrangência, ainda a televisão é o meio de comunicação que se sobressai diante dos demais (GAUDIANO; GONZÁLEZ, 2014).

Particularmente, os docentes devem estar atentos e posicionados com um olhar crítico frente aos veículos massivos, porque eles “contribuem para legitimar determinadas condutas, atitudes e valores, convertendo-se em uma fonte de ciência sobre as condutas mais aceitáveis socialmente” (TORALES, 2006, p.89). Neste sentido, a mídia influi em questões de regulação, a fim de moldar modos de vida, impondo limites no pensamento e ações no âmbito do desenvolvimento das atividades educativas do professor.

Por outro lado, os professores são profissionais intelectuais e o desenvolvimento de seu trabalho é o processo de formação humana e, por isso, no contexto da educação ambiental, assumem um papel importante para fomentar reflexões sobre valores, opiniões e até possibilitar modificações de hábitos diante da mudança climática global.

A educação ambiental como uma dimensão de luta política, desvia da obscuridade a zona de conformismo, de forma que os envolvidos possam ter uma consciência crítica que supere o senso comum. Nesta perspectiva, implica ao docente não desconsiderar a cultura comum, embora seja influenciada pela mídia em massa, mas ter a capacidade de discernir as limitações expostas e buscar demais fontes de informação.

Em outras palavras, a cultura comum contém valores e crenças (MEIRA, 2009) que podem interferir na opinião dos professores sobre o assunto mudança climática global. Quando os docentes buscam a formação plena para o desenvolvimento profissional, por meio de estudos e pesquisas acadêmicas, tornam-se ferramentas que visam esclarecer crenças e visões errôneas. Para Meira (2015, p.51):

Lo extraordinario, desde un punto de vista cultural, es que la creencia ha seguido ganando adeptos a pesar de que las ciencias del cambio climático

han avanzado mucho en la comprensión del fenómeno, del rol humano en su génesis y de su potencial de amenaza.

A mudança climática global deixa marcas no saber popular, o qual pode conter equívocos, por distorções da informação ou mesmo pelo olhar ingênuo que pode permear as compreensões dos professores em relação a esta ameaça.

A intenção não é depreciar e ignorar a cultura comum, mas pelo contrário, reconhecer seu significado de interferência nas interpretações dos professores, pois ela (re)cria aspectos sobre a mudança climática global e podem se apropriar com base em algumas fontes de informação.

Na pesquisa realizada por Tozoni-Reis *et al* (2013), docentes da educação básica de São Paulo utilizam as seguintes fontes de informação para a própria formação: na maioria revistas direcionadas ao âmbito escolar, seguidas de internet¹², materiais didáticos e paradidáticos, jornais, apostilas, livros, vídeos, filmes e cursos. Em segundo plano, ficaram: a legislação, as normas, as diretrizes e, com menor índice, os artigos.

Para Tozoni-Reis *et al* (2013), uma das fragilidades na formação dos professores que tratam da educação ambiental em suas disciplinas reside nas dificuldades encontradas no próprio âmbito profissional, ou seja, as limitações de acesso a fontes de informações, como as produções científicas.

Por isso, ainda necessitam superar obstáculos encontrados na escola como “a precariedade de recursos materiais, em que estão inseridos os materiais de pesquisa e estudo para o aprofundamento de temas ambientais e educacionais, inclusive para a formação permanente dos professores” (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p.360).

Mas, por outro lado, a própria disposição dos professores, devido à vontade de aprender, permite a busca a outros espaços, além da própria escola em que trabalha, por exemplo, informações que oferecem outras fontes e, também, materiais publicados pelas Universidades.

É que a academia e seus grupos de pesquisa disponibilizam na internet¹³ produções científicas sobre educação ambiental onde, regularmente, são

¹² Segundo Tozoni-Reis *et al* (2013), a internet foi mencionada de modo genérico, sem detalhamento.

¹³ Alguns exemplos: Grupo Resclima (disponível em: <<http://www.resclima.info/>>); Revista Digital Meio Ambiente e Desenvolvimento (disponível em: <<http://www.ppgmade.ufpr.br/index.php/rmaed/>>); Núcleo de Apoio à pesquisa em Mudanças Climáticas da USP (disponível em: <http://www.incline.iag.usp.br/data/downloadslivre_BRA.php>).

atualizados os relatórios, a fim de viabilizar leituras e estudos, mas principalmente, possibilitar maneiras de disseminar o conhecimento que, de alguma forma, sua acessibilidade permita diálogos em diversos âmbitos, dentre eles, a escola.

Segundo a Unesco (2015, p.69), os meios de comunicação são fontes de informação e, necessariamente, precisam “*apoyar a los científicos para lograr una mejor comunicación en cuanto al CC y traducir el discurso científico a un lenguaje común adaptado a las diferentes audiências*”. Muito além da vantagem em termos de velocidade e do alcance ofertados pelos meios de comunicação em massa, há que se ter consciência de que eles estão em seguimento dos próprios interesses econômicos os quais visam em primeiro lugar, o lucro, mas que deveriam dar espaço para o meio científico.

Para Gaudiano e Meira (2009), quando a mídia e os jornalistas explicam a mudança climática global ao público, requerem apoio de cientistas e pesquisadores para explicar os fatos, mas isto não significa o desprezo à cultura comum. É que nela estão presentes relações interpessoais, isto é, familiares e os grupos de convívio, assim como as experiências sociais, tanto da comunidade escolar, quanto professores e alunos e que, de alguma forma, a mídia, pelo seu poder de persuasão, visa moldar a vida destes indivíduos mostrando uma realidade muitas vezes distorcida (TORALES, 2006).

As fontes de informações advindas dos grandes veículos de comunicação, como por exemplo, TV e rádio, são instrumentos de utilização por professores que, possivelmente, transmitem informações genéricas. “No entanto, consideramos que esse tipo de publicação é insuficiente e inadequada para o processo de formação dos professores para tratar do tema ambiental nas escolas”, como a mudança climática global (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p.362).

A mudança climática global tem questões relevantes à sociedade e não podem ser temas desenvolvidos pelos docentes sob um olhar ingênuo, a partir de fontes de informações superficiais, que apenas transmitem notícias, provocando uma visão de mundo sem reflexão própria, produzem os saberes em antolhos¹⁴, isto é, uma forma limitada de conhecimento em que enxerga de frente apenas um

¹⁴ Antolhos é um acessório que se coloca na cabeça de animal de montaria para limitar sua visão e forçá-lo a olhar apenas para frente, e não para os lados. Fonte: Dicionário Michaelis. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=antolhos>>. Acesso em: 04/10/2015.

caminho e não todo o contexto que o cerca, resultando num processo de ensino-aprendizagem reprodutor, comprometido e fragmentado.

2.3.2 A mudança climática global e a ação dos professores em relação à Educação Ambiental

A mudança climática global, que pela sua própria complexidade, abrange diversas esferas: social, política, cultural, econômica e outras (GAUDIANO; MEIRA, 2009). Este fenômeno possui causas e consequências nestes âmbitos e, é por isso que a educação ambiental assume grande importância.

Neste sentido, o papel dos professores é fundamental, tendo em vista que eles podem contribuir na formação dos sujeitos ao enfrentamento da mudança climática global, mas é necessário pontuar alguns aspectos para os docentes de Ciências:

- Desmistificar a ideia de que o fenômeno é um tema da Geografia. O caminhar das conjunturas do debate ambiental no panorama da mudança climática global não sublinha a Geografia como a única vertente da ciência que permite o discernimento deste assunto. Esta área que estuda o clima¹⁵ possui fundamentos teóricos epistemológicos diferenciados¹⁶ ao tema mudança climática global. Os livros didáticos desta disciplina englobam o conteúdo clima e, alguns deles, inserem a mudança climática global em capítulo diferente (BARRETO, 2009). Esta inserção visa um apoio nas atividades pedagógicas desenvolvidas pelos docentes (BARRETO, 2009), mas para efetuar ações de educação ambiental requer a convergência de vários campos do conhecimento, a qual um deles é as Ciências Naturais.
- A mudança climática global (caráter híbrido¹⁷) no contexto da educação ambiental (que é transversal¹⁸) requer a articulação de diversas áreas do conhecimento. Assim, as Ciências Naturais não possui conhecimentos

¹⁵ Clima significa um conjunto diversificado de elementos físicos na atmosfera que o definem num determinado período de tempo e localidade (ALVES DA SILVA, 2012).

¹⁶ A mudança climática global tem diversos elementos em questão (físicos, políticos, sociais, ambientais e outros) abordados, tanto no meio científico, quanto formulado nos pontos de vista da cultura comum (GAUDIANO; MEIRA, 2009). Há tentativas de consenso entre cientistas dos diversos campos do saber, diante do complexo sistema que engloba este fenômeno.

¹⁷ Sobre o hibridismo nos baseamos em Gaudiano *et al* (2015).

¹⁸ Transversalidade significa “uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas” (BRASIL, 2013, p.29).

específicos e exclusivos para tratar esta questão (GOMES; JABER; SILVA, 2013). Até por que o fenômeno também engloba o âmbito social (GAUDIANO, 2012), em que está presente a cultura comum, pois *“se alimenta, en buena medida, de las percepciones, los valores y las prioridades del conjunto de la sociedad en la que se encuentra inmersa”* (HERNANDEZ, 2014, p.61).

- O desenvolvimento de ações de Educação Ambiental em relação à mudança climática global requer dos professores, não apenas e uma vontade de mudar as atitudes pessoais e profissionais, mas também, uma nova forma de pensar a educação ambiental (PÉREZ, 2008). Envolve o compromisso do professor em estimular seus alunos a pensar criticamente *“para que éstos puedan desarrollar la capacidad de comprender con mayor coherencia el significado del mundo y de la realidad”* (GAUDIANO, 2007, p.40).

As atividades relacionadas ao fenômeno da mudança climática global tem um papel preponderante na perspectiva da transformação social quando o professor contribui na formação do aluno “dentro e fora da escola, em relação a si mesmo, aos demais membros de grupos dos quais faz parte, enfim, em relação à prática social no qual se insere” (OLIVEIRA e DUARTE, 1992).

A capacidade de fazer o aluno pensar e questionar a forma como a sociedade se relaciona com o meio ambiente, discutir quais são os fatores que podem contribuir à mudança climática global, do mesmo modo que entender os conceitos, efeitos e causas que lhe são denominados, mas, essencialmente, provocar atitudes reativas perante o estilo de vida, reflete a essência da educação ambiental.

Não basta o professor sensibilizar seus educandos realizando um trabalho pedagógico permeado por valores, também é preciso que ele propicie ao aluno a (re)construção de conhecimentos para que pondere tais valores, mediante sua realidade. Assim, possibilita a internalização daquilo que pensa visando novas ações (GUIMARÃES, 1995).

Ao abordar o fenômeno da mudança climática global, o docente precisa ter clareza que a especificidade da disciplina a qual leciona, não preenche todas as lacunas para tratar este tema tão complexo, mas, por outro lado, estas problematizações geram oportunidades de encaminhamentos pedagógicos

significativos quando destacam a educação ambiental¹⁹. É que nela permeiam diversas esferas do saber. Neste sentido, o esforço dos docentes em articular com seus pares um trabalho em conjunto sobre mudança climática global na educação ambiental pode partir de diferentes abordagens: a inter, multi, pluri e a transdisciplinar.

A seguir consta a descrição de cada uma dessas abordagens:

- Multidisciplinaridade: o tema ambiental (**como por exemplo, a mudança climática global**), é desenvolvido pelos professores por meio da reunião de diversas disciplinas, mas sem o propósito de integração entre elas (SAHEB, 2008, grifo nosso).
- Pluridisciplinaridade: permanece a justaposição das disciplinas, mesmo que sem objetivos comuns, buscando, assim, a colaboração entre elas (SAHEB, 2008).
- Transdisciplinaridade: visa à unidade das disciplinas, isto é, não há fronteiras entre as matérias escolares (SAHEB, 2008). Há interação global das áreas do conhecimento e a quebra das barreiras disciplinares.
- Interdisciplinaridade: há relacionamento recíproco e horizontal entre as disciplinas, por meio da interação entre elas. Isto é, elas se reúnem a partir do mesmo objeto a ser investigado, considerando a sua complexidade (IVANI FAZENDA, 2008). Na abordagem interdisciplinar, a integração recíproca das áreas do conhecimento permite aos docentes a realização de um planejamento conjunto, visto que “parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar [...] capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas” (BRASIL, 2013. p.29).

Este propósito coletivo possibilita que uma área enriqueça o conhecimento sobre a outra, e permite aos professores uma troca de informações com seus pares ao tratar das multidimensionalidades do saber que o tema da mudança climática global exige.

Para Alvarenga *et al* (2015) a abordagem interdisciplinar trata de assuntos complexos, em que é necessário a interface dos diversos campos do conhecimento.

¹⁹ Com base em Reigota (1994), a educação ambiental é um tema transversal nas disciplinas, pois nela há assuntos (**como a mudança climática global**) que tratam as relações entre o Homem, o meio social e/ou natural (grifo nosso).

Neste sentido, busca ultrapassar a perspectiva de que os conhecimentos sejam abordados apenas no âmbito disciplinar, em razão de que assim apresenta-se inconsistente e incompleto (ALVARENGA et al, 2015).

As atividades desenvolvidas pelos docentes por meio da interdisciplinaridade rompe a visão de mundo fragmentada e compreendida pela especialização do conhecimento, visto que “[...] é quase incompreensível quando se está no paradigma disciplinar onde física, biologia, antropologia são coisas distintas, separadas, não comunicantes” (MORIN, 1991, p.46).

Esta condição em que separa os campos do conhecimento proporciona limitações para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, em especial no âmbito da mudança climática global. Isto, porque o tema mudança climática global requer uma diversidade de olhares nas múltiplas vertentes da ciência e, no contexto da educação ambiental, “sua complexidade, configura-se como a possibilidade de religar a natureza e a cultura, a sociedade e a natureza, o sujeito e o objeto” (TRISTÃO, 2004, p. 25).

Em vista do apontado, o pensamento complexo possibilita que diversos elementos estejam interligados e influenciados por fatores de variadas naturezas, em que não é possível apenas simplificá-los a um conhecimento e sim, a múltiplos saberes (MORIN, 1991).

Assim, se destaca a transversalidade da educação ambiental por meio da abordagem interdisciplinar, porque duas ou mais disciplinas, caracterizadas pelas suas áreas do conhecimento tornam-se comunicantes para tratar o complexo assunto mudança climática global.

Por isso, quando os docentes adotam a interdisciplinaridade, abre-se um novo horizonte de ruptura ao reducionismo²⁰, rumo às dinâmicas colaborativas de diálogo entre os campos do conhecimento ante a mudança climática global e tornam possíveis ações de educação ambiental para formação/desconstrução de conhecimentos, que incitem reflexões articuladas às práticas.

Para Hernández (2014, 59), as ações de educação ambiental em mudança climática global ainda “*se presentan con frecuencia con unos niveles de abstracción y descontextualización muy elevados*”. O autor justifica este argumento quando o

²⁰ Significa decompor um fenômeno complexo, a fim de torná-lo isolado e mais simples de ser analisado para explicar questões científicas abstratas. Fonte: Dicionário Michaelis. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=reduccionismo>>. Acesso em: 17/08/2016.

professor apresenta este tema apenas para o aluno ter conhecimento, o que o afastaria de questões relacionadas ao cotidiano em que se possa efetivar alguma ação de mitigação ou adaptação²¹.

Por isso, “se em uma aula o educador se detiver apenas ao conteúdo pelo conteúdo, não o relacionando à realidade, estará descontextualizando esse conhecimento”, o que representa ausência de objetivo, porque perde sentido o que leciona e, conseqüentemente, torna-se incoerente o processo de ensino-aprendizagem (GUIMARÃES, 1995, p.43).

Desta forma, quando o docente apenas repassa conteúdos, não possibilita ao aluno questionar o fenômeno da mudança climática global em todos os seus aspectos e complexidade, em especial no que se refere às implicações sociais e naturais, como também, deprecia a capacidade de intervir e transformar a realidade.

Alguns fatores relacionados a esta realidade podem estar nos seguintes aspectos: falta de clareza para desenvolver atividades pedagógicas em educação ambiental e na dificuldade em lidar com o tema *mudança climática global* no processo de ensino-aprendizagem, pois este assunto traz inúmeros questionamentos pela própria complexidade que o designa (HERNÁNDEZ, 2014).

Segundo Gaudiano e Meira (2009), a educação ambiental deve possibilitar a (des)construção e não acumulação de conhecimentos, sem perder de vista a necessidade de transpor estes conhecimentos em ações que envolvam os educandos, mas, essencialmente, que atravessem as fronteiras da sala de aula, pois é fundamental a participação dos sujeitos intraescolares e extraescolares. Assim, as ações de educação ambiental devem contemplar “*las conexiones que existen entre las prácticas cotidianas, individuales y comunitarias, y las causas y las consecuencias del CC*” (p.28).

Compreender e perceber a complexidade que envolve a mudança climática global para o desenvolvimento de ações de educação ambiental, também requer que os professores tenham formação e acesso a materiais de apoio (COSTA LIMA, 2013) embasados em conhecimento científico, que promovam questionamentos, propostas articuladoras que agreguem visões múltiplas e superem olhares errôneos ou ingênuos.

²¹ Para o IPCC (2007a) adaptação significa ajustar/adaptar os sistemas humanos ou naturais à mudança climática global, ao passo que mitigação equivale à intervenção humana em reduzir as emissões de gases efeito estufa.

Muitas vezes, as informações do senso comum podem conduzir os professores à proposição de atividades educativas pontuais sobre tema da *mudança climática global*, na qual prevalece o processo de ensino-aprendizagem conteudista, “com um rol de dicas e sugestões práticas de caráter comportamental, simplista, reducionista e descontextualizado” (VASCONCELOS; TAMAIO, 2010, p.81).

É desafiador para os docentes fomentar ações de educação ambiental que provoquem mudanças nos estilos de vida dos seus alunos. Mas, apesar destes desafios, a educação ambiental, como campo em construção, também pode direcionar caminhos contribuintes no enfrentamento da mudança climática global, “desde que consiga criar ambientes e processos educativos críticos e complexos, capazes de ir além dos reducionismos que têm pontuado o debate atual” (COSTA LIMA, 2013, p.94).

As atividades de educação ambiental promovidas pelos professores, no contexto da mudança climática global, devem fazer sentido para o educando, isto é, o que foi aprendido, precisa ser transposto para a própria vida e seu cotidiano, que atinja do cenário individual ao social e vice-versa, de “ressignificação de valores, dentro de uma base cooperativa próxima ao pensamento crítico” e complexo (GUERRA *et al*, 2010, p.98)

Para tanto, há uma necessidade contínua de pensar, discutir e pesquisar sobre a importância da educação ambiental no cotidiano dos docentes em relação à mudança climática global, porque o trabalho pedagógico dos professores designa a formação dos sujeitos, levando-os a questionar de maneira crítica e responsável o ambiente em que vivem, diante de um cenário no qual a mudança climática global se constitui em um desafio evidente, e que aponta a necessidade urgente de mudança de hábitos.

2.4 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: PESQUISAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AÇÃO DOCENTE

2.4.1 A pesquisa exploratória

Com o propósito em obter familiaridade do tema com o objeto, a pesquisa exploratória é um nível de pesquisa (GIL, 2008) que possibilita esclarecimentos sobre o assunto em estudo, a partir do que há publicado nas produções científicas,

do mesmo modo que, tem “o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (GIL, 2008, p.27).

A escolha em abordar a pesquisa de cunho exploratório sobre mudança climática global na educação justifica, especialmente, por ser o primeiro passo dado no envolvimento com o objeto de estudo e que, conseqüentemente, fornecerá elementos para o desenvolvimento da dissertação.

De acordo com Lakatos e Marconi (2003, p.188):

As pesquisas exploratórias são compreendidas como investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

A apropriação de conhecimentos por meio da pesquisa exploratória é um dos componentes intrínsecos no processo dissertativo, pois a busca nas produções científicas no tocante à mudança climática global, especialmente naquelas que articulam a educação ambiental, pois propicia ao professor a compreensão de como vem sendo tratado o tema epistemologicamente na educação.

Nesta perspectiva, a educação ambiental é um âmbito essencial para estimular e fortalecer, assim como, reivindicar melhorias ambientais, a partir de questões sociais, políticas e, principalmente, econômicas (REIGOTA, 1994). E, o professor, tem o desafio de realizar um trabalho pedagógico que oportunize a “práxis da educação ambiental como processo de decisão pedagógica” (TORALES, 2006), no qual a sua forma de compreender o fenômeno pode conter aspectos de influência na atuação profissional e social.

Para tanto, a pesquisa exploratória partiu das seguintes palavras-chaves: mudança climática global, educação ambiental e professor. Justificam-se essas escolhas, pois a mudança climática global na perspectiva da educação ambiental focaliza o professor como um agente da formação humana e atuante em espaços sociais que (re) produz significados no dia a dia e, conseqüentemente, imprime resquícios daquilo que compreende e vivencia nas atividades pedagógicas da escola.

Outro motivo para a realização da pesquisa exploratória está no fato de que “há uma enorme lacuna em termos de pesquisa, processos de intervenção e uso de

metodologias inovadoras, e mais ainda, em debates de profundidade sobre as Mudanças Climáticas" (GUERRA *et al*, 2010, p.97).

Por isso, é um assunto que deve ser investigado nas pesquisas científicas e acadêmicas e, especialmente, na articulação ao âmbito educacional, na qual a busca pelo caminho de caráter exploratório contribui, tanto para o desenvolvimento da presente dissertação, quanto para a humanidade, visto que designa um tema atual, complexo e preocupante perante todas as formas de vida.

A pesquisa exploratória proporciona a compreensão do objeto investigado, ou seja, possibilita de forma detalhada encontrar algumas respostas sobre o quê, como, para quê e porque a mudança climática global, na perspectiva da educação ambiental e do professor, é discutida nas produções científicas, tanto quanto as dificuldades, os avanços, as resistências e as possibilidades.

2.4.2 Os critérios para a busca de trabalhos científicos

A pesquisa exploratória é produto desta dissertação. Algumas informações do panorama brasileiro foram publicadas em forma de artigo no III Congresso Internacional de Educação Ambiental dos Países e Comunidades de Língua Portuguesa²², com a aprovação da professora orientadora desta dissertação e da Comissão Científica do Congresso.

A pesquisa exploratória foi realizada na plataforma EBSCO HOST²³ que oferece mais de 200 bases de dados, dentre elas a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior²⁴ (CAPES), para acesso às fontes de pesquisa. Foram pesquisados artigos no idioma espanhol e português no filtro temporal dos últimos dez anos, isto é, de 2005 até maio de 2015.

O acesso também foi efetuado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações²⁵ (BDTD) para verificar o panorama das produções científicas nos programas de mestrado e doutorado no país.

²² Acesso ao Congresso no link <<http://www.ealusofono.org/>>

²³ O EBSCO HOST é uma plataforma que oferece mais de 200 bases de dados para acesso às fontes de pesquisa Acesso em: <<http://www2.ebsco.com/pt-br/ProductsServices/ehostdatabases/Pages/index.aspx>>

²⁴ A CAPES é uma biblioteca virtual que possibilita acesso à produção científica mundial contendo 126 bases referenciais. Acesso em: <www.periodicos.capes.gov.br>

²⁵ A BDBT (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) é um portal que dá acesso aos sistemas de informação de teses e dissertações existentes no país, a qual disponibiliza um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral. Acesso em: <http://bdtb.ibict.br/>

Ao acessar a plataforma, utilizou-se o boleano AND, que é um operador que relaciona duas palavras-chaves: a principal (mudança climática global) e as secundárias (educação ambiental e professor), conforme ilustração abaixo:



FIGURA 1 – PALAVRAS-CHAVES UTILIZADAS NA PESQUISA EXPLORATÓRIA
 FONTE: Elaboração própria.

A palavra principal *mudança climática global* e as secundárias, *educação ambiental* e *professor* foram escolhidas em virtude das relações que possuem entre si. Isto significa que, os impactos da mudança climática global ocasionam a (re) formulação de pensamentos, valores e crenças a respeito deste fenômeno, trazendo ao professor elementos de senso comum e do conhecimento elaborado. Desta forma, aquilo que compreende, por sua vez, é concretizado na prática social e no fazer a educação ambiental.

O modo como os docentes pensam e agem socialmente diante da mudança climática global pode proporcionar melhor entendimento em relação às concepções destes profissionais, do mesmo modo que, na conversão de seus saberes em atitudes sociais e prática educativa (MEIRA *et al*, 2013).

O processo de refinamento na busca de trabalhos científicos considerou as palavras-chaves encontradas no título, no resumo e no corpo integral do texto. Em alguns casos, a expressão *mudança climática global* não se referia ao conteúdo principal, mas foi contemplada sua inclusão na pesquisa exploratória por considerar o tema, mesmo que de forma tímida.

Nas bases de dados consultadas, os resultados encontrados por meio das palavras-chaves denunciam a escassez de investigações no Brasil. Por esse motivo, realizou-se a pesquisa exploratória no idioma espanhol, para ampliar a possibilidade de encontrar trabalhos catalogados.

2.4.3 Resultados das buscas em português

No período de 2005 até maio de 2015, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), nenhuma tese foi detectada, apenas uma dissertação sobre a mudança climática global no ensino de Geografia e, especificamente, na maneira como o livro didático transpõe conceitos e conteúdos para serem desenvolvidos no ensino fundamental em relação a este tema.

Esta dissertação²⁶ abrangeu conteúdos conceituais sobre dióxido de carbono, efeito estufa, ozônio e questionou se realmente a mudança climática global é considerado pelos livros didáticos um reflexo da atividade humana.

Apesar de reconhecer a ação antrópica por meio da exploração de combustíveis fósseis e a emissão de gases, desde a revolução industrial até os dias de hoje, Barreto (2009), em sua pesquisa de mestrado, também sublinhou a importância em expor outra²⁷ visão sobre a mudança climática global para ser desenvolvida no livro didático com alunos do ensino fundamental.

Esta foi a única pesquisa de mestrado publicada em 2009. Em seus resultados, ele destacou as causas naturais como um dos fatores que ocasionam o aquecimento global²⁸ e questionou se realmente a ação humana ocasiona a mudança climática global²⁹. Desconsiderar a ação antrópica como responsável pelo fenômeno deprecia a contextualização social marcada por determinações econômicas que imprimem interferência no modo de viver, porque “*los desastres actuales tienen en su origen más causas sociales que naturales*” (GAUDIANO, 2012, p.1038). Desabonar a ação antrópica de qualquer responsabilidade, tanto em seu cotidiano, quanto na decisão de políticas, denota uma visão restrita ante a complexidade do tema.

Assim, a dinâmica social em relação à mudança climática global propicia opiniões e percepções que podem ou não se converter em ações. Portanto, é importante inserir pesquisas considerando o fator social, pois essas têm o objetivo

²⁶ BARRETO, M.M. Análise de livros didáticos em geografia, do ensino fundamental, considerando diferentes hipóteses sobre o aquecimento global e mudanças climáticas. Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, 10 jul 2009, 161 páginas.

²⁷ Para Barreto (2009), os livros didáticos não devem basear-se apenas nos relatórios publicados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas.

²⁸ Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2016), aquecimento global significa aumento da temperatura média da Terra. Disponível em: <<http://mudancasclimaticas.ccst.inpe.br/texto.html>>. Acesso em: 18/08/2016.

²⁹ Para definir mudança climática global, esta pesquisa faz referência ao IPCC. Consta na página 50.

de esclarecer visões ingênuas e errôneas, assim como, políticas para medidas de adaptação e mitigação (MEIRA; ARCO BLANCO, 2014).

No mesmo ano de publicação desta dissertação, foi instituída a Política Nacional sobre Mudanças no Clima (BRASIL, 2009), o que garantiu a legitimidade de que a mudança climática global se constituísse em um objeto de estudo e de formação.

Embora os resultados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações mostrassem o exíguo de pesquisa em educação ambiental na perspectiva da mudança climática global, não podemos deixar de considerar que esta não é a única base de busca para realização de pesquisa exploratória.

É possível acessar outros bancos de dados, conforme apresentam Cunha e McCarthy (2006) em suas pesquisas que contextualizam as bibliotecas digitais no Brasil.

Em relação aos artigos científicos foram encontradas na EBSCO HOST e CAPES, 17(dezessete) publicações, conforme demonstra a ilustração a seguir:

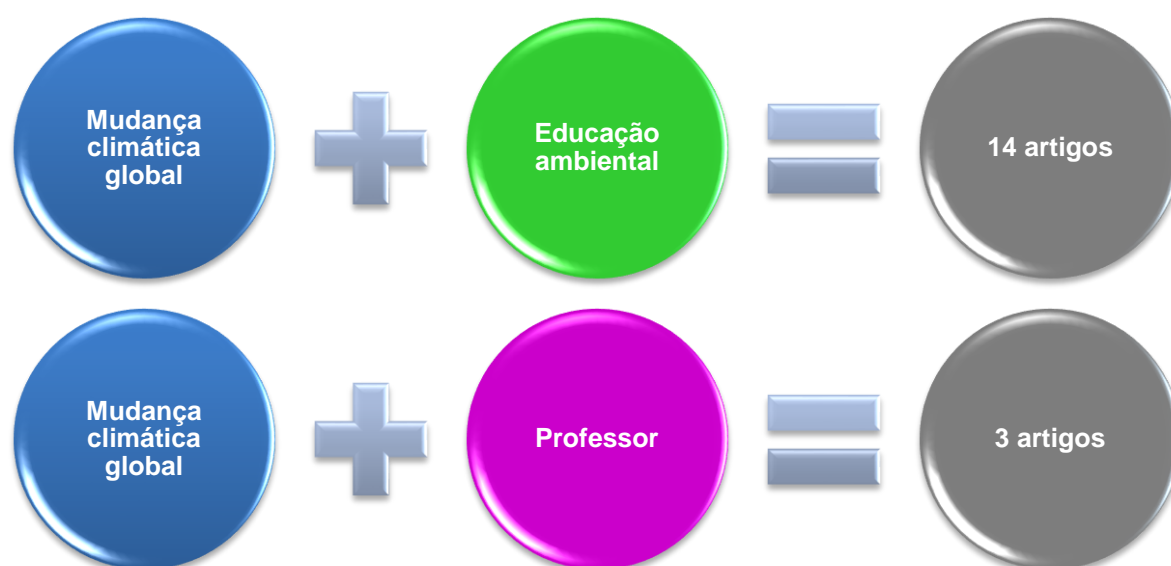


Figura 2 – ARTIGOS BRASILEIROS ENCONTRADOS NA PESQUISA EXPLORATÓRIA.

FONTE: Compilação própria, a partir da Base da CAPES (2015b) e EBSCO HOST (2015).

No cruzamento entre as palavras-chaves educação ambiental e mudança climática global, 14 (catorze) artigos apresentavam pesquisas desenvolvidas em programas educacionais no ensino superior em diversas áreas do conhecimento.

Os assuntos mais comentados foram: a sustentabilidade na formação acadêmica e no currículo ante ao fenômeno; aprendizagem social significativa para

o enfrentamento da mudança climática global; a educação ambiental como política de resposta diante do fenômeno; gestão ambiental frente à mudança climática global, os meios de comunicação no informe sobre mudança climática global, impactos da mudança climática global no ambiente, sendo a educação ambiental um aporte intrínseco de mitigação.

Percebemos a necessidade em estender pesquisas sobre mudança climática global, em que atravessem o universo de programas educacionais universitários, no sentido de abranger as demais modalidades do nível de ensino, iniciando desde a educação básica, onde a educação ambiental tem início. E, é neste sentido que se deseja que a educação ambiental seja plena no processo de formação dos indivíduos, para que estes “possam desenvolver suas capacidades e construir as competências consideradas essenciais para o exercício pleno da cidadania” (TORALES CAMPOS, 2013, p.7).

Os 3 (três) artigos encontrados entre as palavras-chaves *mudança climática global* e *professor*, abordaram o ensino nas licenciaturas e o currículo na formação destes graduandos. Eles consideram um desafio social enfrentar a mudança climática global e, nesta perspectiva, medidas de mitigação e adaptação vinculadas a programas de educação ambiental que proporcionem reflexões e discussões são cada vez mais necessárias.

A sustentabilidade foi um componente argumentativo apresentado nesses 3 (três) artigos, sendo que um deles tematizou a formação de professores para o desenvolvimento sustentável ante a mudança climática global. Os demais apresentavam de forma branda, limites e possibilidades da sustentabilidade, mas sublinhavam a inserção da educação ambiental no currículo, na formação docente para a educação básica.

Para Guerra *et al* (2010, p.99) a “existência de obstáculos de ordem moral, sociopolítica, cultural, sociocognitiva e psicossocial, e barreiras estruturais e institucionais brasileiras relativas à mudança rumo à sustentabilidade”. Neste sentido, torna-se necessário ampliar discussões e produções científicas para políticas de resposta, a fim de que possam atingir a sociedade.

As pesquisas não devem estar limitadas apenas à universidade, pois precisam ser disseminadas e discutidas por toda a sociedade e incorporadas à cultura comum, em razão dos processos sociais mais amplos, como questões

políticas, socioeducativas e econômicas, em razão dos processos sociais mais amplos, como questões políticas, socioeducativas e econômicas.

Embora seja uma tarefa complexa, *“polifacética y permanente crisis contemporánea, la educación es enunciada como un recurso necessário”* para incorporar significados, formação e até mudanças de hábitos (GAUDIANO, 2007, p.33). A educação ambiental é uma dimensão direcionada para a construção do conhecimento que, intrinsecamente, possibilita a formação de valores e atitudes para uma atuação transformadora no planeta que vivemos.

Na pesquisa exploratória do âmbito brasileiro, entre a palavra-chave principal (mudança climática global) e as secundárias (educação ambiental e professor), a tabela abaixo demonstra a distribuição de artigos publicados nos últimos dez anos.

TABELA 1 – PRODUÇÕES DE ARTIGOS BRASILEIROS A CADA ANO, NO PERÍODO DE 2005 A 2015

Ano de conclusão	Quantidade de produções
2005	1
2006	0
2007	0
2008	0
2009	2
2010	2
2011	1
2012	2
2013	2
2014	7
2015 ³⁰	0

FONTE: Compilação própria, a partir da Base da CAPES (2015b) e EBSCO HOST (2015)

Apesar deste achado de produções científicas no contexto brasileiro, evidenciou-se no período de 2005 a 2015, uma evolução tímida, pois são poucos artigos publicados, porém intensamente significativos. O que significa a legitimidade em abordar temas relacionados com um dos maiores desafios da humanidade e que “depende de decisões humanas sobre o caminho social, econômico e ambiental desejado, e que de fato venha a ser implementado” (SAMPAIO; SILVA DIAS, 2014, p.51).

³⁰ Em relação a janeiro até maio de 2015.

Nas bases de dados analisadas, quanto às pesquisas brasileiras de pós-graduação no nível *stricto sensu*, que articula mudança climática global com educação ambiental e professor, foram encontradas poucas produções. Isto é, nenhuma tese de doutorado e apenas 1(uma) dissertação de mestrado equivalem aos resultados encontrados nos últimos dez anos.

Frente à questão, é impossível esperar certezas para atuar com medidas de mitigação e adaptação perante os impactos causados pela mudança climática global (RIBEIRO, 2008), ou seja, *“la incertidumbre es consustancial a la construcción del conocimiento científico, que sólo puede evolucionar al estar sometido a permanente revisión, controversia y debate”* (MEIRA, 2009,p.79).

Diante dessas incertezas, há emergência de um campo investigativo denso que contemple as relações sociais, econômicas, ambientais com as educacionais no que se refere à mudança climática global. Na necessidade de incorporar, no âmbito da educação ambiental, o conhecimento às práticas pedagógicas dos professores, nas suas ações de ensino, como também, considerar suas experiências sociais.

Portanto, a educação ambiental é uma dimensão que conduz a saída de *“nuestra zona de confort y reconocer nuestras propias potencialidades (y, por lo tanto, nuestras responsabilidades). Esta es la educación que nos ayudaría a abordar el reto formidable del cambio climático”* (HERNÁNDEZ, 2014, p.63).

No Brasil, a Política Nacional sobre Mudança no Clima (2009) atribui à educação um dos componentes responsáveis no fortalecimento de reflexões e potencializa ações. Possivelmente, isto seja uma tentativa de estreitar a relação dos conhecimentos científicos à ação social, pois o desconhecimento dos motivos que ocasionam a mudança climática global levam as pessoas a permanecer com hábitos que dificultam ainda mais os problemas.

No contexto brasileiro, o cenário da mudança climática global com vistas à educação ambiental, é um tema que requer mais investimentos nas pesquisas científicas, no dia a dia das pessoas e na escola, *“para que a questão ambiental possa ser trabalhada com a devida competência que o tema exige”* (JACOBI *et al*, 2011, p.140). Assim, é preciso ampliar o diálogo em busca por questões que caminhem rumo ao avanço no campo da educação ambiental ante a mudança climática global.

2.4.4 Resultados das buscas em espanhol

O esforço em ampliar a busca por produções científicas no idioma espanhol justificou-se pela carência de pesquisas brasileiras encontradas na plataforma utilizada. Para aprender e compreender melhor o objeto de investigação foi considerado, também, a busca de dados em língua espanhola, porque neste idioma percebeu-se maior produção de pesquisas e os resultados no contexto brasileiro demonstravam a necessidade de se aprofundar as relações entre mudança climática global e educação ambiental.

Para tanto, é inviável manter-se num campo de conhecimento raso. O objeto de pesquisa investigado requer enriquecimento argumentativo e teórico para, significativamente, junto à pesquisa de campo, provocar questionamentos, a fim de trazer algumas respostas contribuintes ao campo social e educativo.

Há várias plataformas, mas optou-se pela EBSCO HOST devido ao acesso a mais de 200 (duzentas) bases de dados, assim como, em manter a uniformidade deste mesmo instrumento de busca em relação ao contexto brasileiro.

De 2005 até maio de 2015, foi encontrado na EBSCO HOST um montante de 29 (vinte e nove) artigos entre a palavra-chave principal (mudança climática global) e as palavras secundárias (educação ambiental e professor), conforme demonstra a ilustração abaixo:

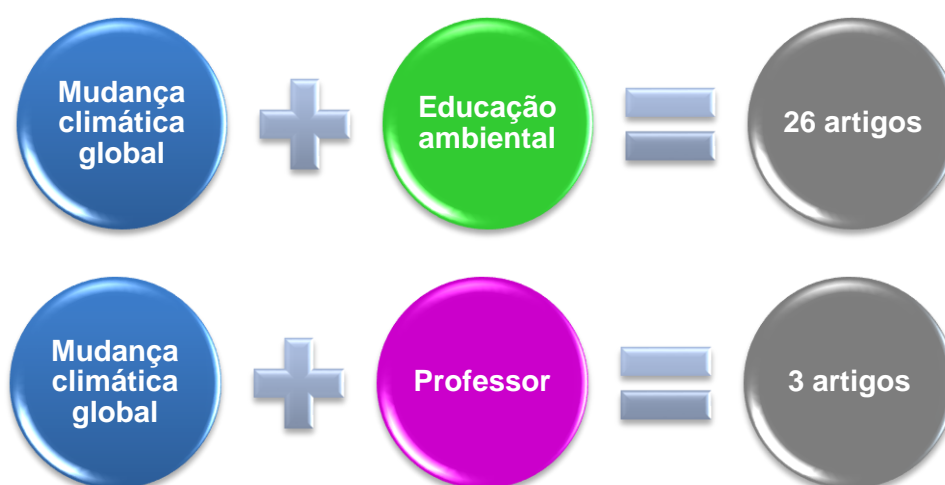


FIGURA 3 – ARTIGOS ENCONTRADOS NO IDIOMA ESPANHOL NA PESQUISA EXPLORATÓRIA.
FONTE: Compilação própria, a partir da plataforma EBSCO HOST (2015).

Os 26 (vinte e seis) artigos sobre educação ambiental e mudança climática global contemplavam os assuntos: o desenvolvimento sustentável no currículo escolar e na formação de professores universitários quanto ao enfrentamento à ameaça climática; desenvolvimento de projeto em mudança climática global com alunos da educação básica; a cultura ambiental de universitários frente à mudança climática global; a forma pela qual os meios de comunicação abordam os fenômenos climáticos e sua relação com a educação; a educação ambiental em mudança climática global na perspectiva da saúde coletiva, na infraestrutura urbana e na relação aos recursos hídricos.

Percebeu-se que o fator social, isto é, o reconhecimento da mudança climática global associada a ações antrópicas foi expresso nos artigos compilados, quando anunciavam a necessidade da humanidade mudar a postura diante da Terra.

Destes 26 (vinte e seis) artigos, 07 (sete) possuíam um ponto em comum quando apontavam a sustentabilidade como um elemento de promoção à mitigação e adaptação em mudança climática global por meio da educação ambiental. Nesta perspectiva, Gaudiano (2007, p.41) aponta que educar para a sustentabilidade *“implica generar presiones en el mercado que puedan impulsar una racionalidad diferente para extender un patrón de consumo orientado hacia la calidad de los productos”*.

Em outras palavras, uma educação voltada para a sustentabilidade num planeta insustentável implica no envolvimento de interesses financeiros em que o mercado econômico busca maneiras que impulsionam o consumismo, ditando padrões de comportamento em todo processo social. Neste sentido, a educação ambiental não pode ser compreendida apenas, na mudança estrutural do currículo em atividades pedagógicas voltadas exclusivamente à escola, mas precisa ir além, possibilitando uma compreensão da complexidade das muitas relações que ocorrem na sociedade.

Conforme aponta Gaudiano (2007), *es posible y necesario impulsar una acción ciudadana organizada, empoderada, sistemática y permanente* (p. 41) por meio da educação ambiental na articulação escola-sociedade, centrada na formação do pensamento crítico aliada à concretização de ações que extrapolem o planejamento curricular, concentrado apenas no âmbito escolar, pois de maneira particular atinge pouco alcance.

Por mais que se tenha a intencionalidade de propor um programa curricular para o desenvolvimento sustentável diante da mudança climática global não é uma tarefa possível resolvê-las com medidas pontuais. É preciso envolver o entorno escolar com a participação da comunidade. Para isto, se *“requiere una estrategia cualitativamente distinta, más vinculada a empoderar organizadamente a las comunidades, a darles visibilidad política y a impulsar una acción decidida en el campo”* (GAUDIANO, 2007, p. 41).

Na compilação destes 07 artigos, que tratavam de mudança climática global e educação ambiental com foco em sustentabilidade, observou-se que as pesquisas foram realizadas no ensino fundamental e superior, das quais 06 (seis) comentavam no corpo integral da produção a relevância da mudança climática global e 1(uma) mencionava no título e no texto completo, um projeto específico em mudança climática global com alunos do ensino fundamental.

A presença do tema no âmbito da formação de universitários e de crianças na escola “decorre da óbvia realidade de que o trabalho pedagógico-educativo é um importante elemento do processo de reação social às demandas ambientais” (TORALES, 2006, p.48), o que caracteriza uma base vital para pensar, discutir, socializar, favorecendo a abertura de novos questionamentos que impulsionam o processo ensino-aprendizagem, mas essencialmente, para educar para as mudanças de hábitos pela reflexão-ação-reflexão diante da dinâmica socioambiental.

Em relação às pesquisas encontradas na plataforma de dados sobre a cultura ambiental de estudantes universitários, Meira e Gómez (2006) apontam a necessidade de discutir com profundidade este assunto *“que se viene representando en el imaginário colectivo, desde los modelos neoliberales y sus instrumentos de mercado hasta las visiones más radicales de sostenibilidad fuerte”* (MEIRA; GÓMEZ, 2006, p.103). Isto porque, independente do modelo presente na sociedade, a cultura não é estática.

Uma vez que a informação e os saberes populares são disseminados, compartilhados e recodificados na sociedade, os aspectos culturais são dotados de significações advindas do campo das representações sociais em mudança climática global e, também, das experiências construídas na aprendizagem social, produto do cotidiano.

Mas, o modo de pensar, comunicar e agir perante a mudança climática global também sofre influência dos meios de comunicação, principalmente a mídia de massas, porque pode utilizar mecanismos que não expõem o que acontece, mas o que convém no contexto de regulação social. Para Hall (1997), a mídia é “um dos principais meios de circulação das ideias e imagens vigentes na sociedade” (p.16), porém a questão ambiental foi abordada apenas a partir da década de 80, relacionada a desastres naturais (BRUGGER, 1999).

Na sociedade atual, os meios de comunicação de massa divulgam situações ambientais sem relacioná-las à raiz do problema ambiental, ou seja, apresentam causas naturais sem articulá-las ao contexto social, o que perde a credibilidade da informação (MEIRA, 2009) e, são massivamente divulgadas, podendo entrar em contradição com outras fontes.

Alguns exemplos são elencados por Brugger (1999); Gaudiano e Meira (2009) quando não se tem uma reflexão profunda sobre o contexto ambiental e estas questões são tratadas de forma pontual pela mídia.

A questão ambiental tampouco pode ser quantificada numericamente. A medida de uma área devastada, por poluição química ou desflorestamento, por exemplo, será apenas um dado parcial – não será nada além de um sintoma que oculta em si o universo muito mais abrangente de relações que essa sociedade tem uma natureza (BRUGGER, 1999, p. 100).

E, especificamente, em relação ao fenômeno da mudança climática global são manifestadas visões ingênuas e errôneas quando, *“asociar el CC con una menor disponibilidad global de agua dulce, aunque algunas comunidades humanas sufrirán inundaciones recurrentes antes desconocidas”* (GAUDIANO; MEIRA, 2009, p.17).

Por outro lado, quando os meios de comunicação informam fatos relacionados à mudança climática global, geralmente apontam problemas econômicos relacionados à infraestrutura (GAUDIANO, 2007). Este tipo de informação descontextualiza o processo e não permite a compreensão da totalidade do fenômeno.

Ao mesmo tempo, a escola é uma instituição reguladora dos sujeitos nela envolvidos, pois sendo um aparelho ideológico (ALTHUSSER, 1998) transmite uma visão de mundo, por meio de signos e elementos simbólicos, os quais provocam a fragilidade do trabalho pedagógico do professor. Neste sentido, Brugguer (1999)

afirma que a tendência em que a escola coloca o professor como um indivíduo condicionado às questões da instituição, isto é, promove uma “educação-adestramento”, que tenta adequar os sujeitos ao sistema social vigente.

Desta forma, para o professor compreender a mudança climática global e poder desenvolver um trabalho pedagógico sobre este assunto com seus alunos, existe um sistema que exige deste profissional, estar cada vez mais informado sobre as ocorrências no planeta. Por outro lado, a interface entre a busca pela informação rápida sobre mudança climática global e as ideologias instituídas na escola resultam num “sujeito fabricado e manipulado pelos aparatos da informação e da opinião, um sujeito incapaz de experiência” (BONDIA, 2002, p.22).

A busca pela informação imediata, sem processo de ação-reflexão-ação em relação à inserção da educação ambiental na escola faz com que os professores não “reflitam – num sentido mais aprofundado – sobre sua prática em uma dimensão mais ampla e estrutural” (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p. 372).

A respeito dos artigos compilados na EBSCO HOST em que apareceram resultados sobre saúde coletiva, infraestrutura urbana e recursos hídricos, a partir das busca entre as palavras-chaves mudança climática global e educação ambiental, percebeu-se o reconhecimento da ação humana no Planeta, e, sobretudo, a importância da educação ambiental como um dos dispositivos no enfrentamento aos impactos da mudança climática global.

“A questão ambiental aparece como uma problemática social e ecológica generalizada de alcance planetário, que mexe com todos os âmbitos da organização social” (LEFF, 2006, p. 282) e é, neste sentido, que a educação ambiental possui um papel fundamental para de alguma forma, efetivar respostas frente a um modelo de desenvolvimento econômico que modela os comportamentos sociais.

Em relação aos 3 (três) artigos encontrados a partir das palavras-chaves *mudança climática global* e *professor*, foram abordadas questões sobre formação docente, currículo e meios de comunicação. O primeiro tratou de uma pesquisa no campo das representações sociais em mudança climática global com professores em formação, para atuar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Sobre isto, Gaudiano (2012, p.1039), afirma que “*es preciso conocer y reflexionar sobre los procesos psicosociales y culturales que transmutan la representación científica del cc en una ‘representación social’*”, porque o que as pessoas pensam e socializam

sobre o fenômeno, atribuem significações que são impressas ao conhecimento prático, causando efeitos no comportamento que possibilitam modificar a realidade.

O segundo artigo, sublinhou a importância da mudança curricular na formação de professores universitários, pois diante do sistema econômico difundir progressivamente, as desigualdades sociais encaminham para uma racionalidade técnica e, conseqüentemente a fragmentação do saber. Esta pesquisa compilada, parte da premissa que a educação superior deve partir desta realidade e, em resposta a ela mesma, buscar a inovações no modelo curricular.

Para Arco Blanco (2010):

No es posible construir nuevas formas de vida si el discurso curricular se enfoca únicamente hacia el componente aséptico y objetivado del CC tal y como es representado por la Ciencia, o si se concibe como una realidad que sólo puede tener sentido en y desde la esfera científica. Es necesario que la comunidad en general, y en el caso que nos ocupa, la comunidad educativa, se apropie del problema del CC a través de la elaboración de narraciones y de procesos de diálogo social que recojan y elaboren las percepciones, los conocimientos –científicos o no, correctos o no-, las experiencias, los deseos o las frustraciones que se asocian con él, sin olvidar encajarlas en un marco temporal y espacial adecuado para lograr que la relevancia científica y política que se le concede se traduzca también en relevancia social e individual (ARCO BLANCO, 2010, p.27-28).

A mudança climática global inserida no currículo para formação de professores não deve apenas abranger a epistemologia de elementos conceituais para a construção do conhecimento, até porque os fenômenos sociais permeados pelos seus múltiplos contextos correlacionam aspectos complexos, que demandam diálogo de saberes (Leff, 2007), a fim de questionar o pensamento unidimensional. Para tanto, o currículo deve englobar várias esferas, dentre elas, como os professores interpretam a mudança climática global, assim como, para e porque inserir este fenômeno na formação deste profissional.

Quanto ao terceiro artigo, o pesquisador expressou as oportunidades que os meios de comunicação podem oferecer na formação do professor em educação ambiental. Nesta produção científica, a imprensa foi considerada um recurso didático no desenvolvimento do trabalho pedagógico. Em relação a isto, se corrobora com Meira (2009), quando este pondera que o modo como às fontes de informação comunicam a mudança climática global e chegam aos professores em sua maioria “a través de medios, mediadores y contextos que obedecen a otro tipo de lógicas, que

la simplican, reducen, distorsionan, interpretan y modulan en función de múltiples variables e intereses” (p.16).

É necessário reavaliar a maneira como a informação é disseminada pelos meios de comunicação, pois uma mesma notícia pode ter diferentes variações, conforme as circunstâncias de interesse do veículo informativo, o qual tenta cooptar os ouvintes.

A imprensa não atribui condição plena para a formação do professor. O processo de formação é mais do que apropriação de informações recebidas pela imprensa, mas cabe aos meios de comunicação *“mejorar la calidad de la información sobre mudanças climáticas com o objetivo de [...] hacerla más relevante para la ciudadanía”*, como também apresentando visões equivocadas *“y aprovechando para dar a conocer las últimas demoscopias sobre la percepción social de este problema”* (HERNÁNDEZ *et al*, 2010, p.170). Neste sentido, Gaudiano (2007) acrescenta que não é possível conceber a imprensa como um recurso didático, tendo em vista que nela a mudança climática global é tratada como um assunto pontual, desprovido da urgente necessidade de medidas de ação para adaptação e mitigação.

Na pesquisa exploratória realizada no idioma espanhol, entre a palavra-chave principal (mudança climática global) e as secundárias (educação ambiental e professor) percebe-se a seguinte distribuição de artigos nos últimos dez anos:

TABELA 2 – PRODUÇÕES DE ARTIGOS NO IDIOMA ESPANHOL DE 2005 A 2015

Ano de conclusão	Quantidade de produções
2005	0
2006	1
2007	3
2008	1
2009	3
2010	7
2011	4
2012	3
2013	3
2014	1
2015 ³¹	0

FONTE: Compilação própria, a partir da plataforma EBSCO HOST (2015).

³¹ Em relação a janeiro até maio de 2015.

Nesta faixa temporal percebeu-se a oscilação de publicações, a qual atingiu seu pico em meados de 2010, mesmo ano em que ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre mudança climática global em Cancun.

Esta convenção se caracterizou pela busca de um consenso entre os países participantes, a fim de firmar acordos com a promessa de reduzir mutuamente a emissão de gases efeito estufa gerados pela ação humana. Entre os principais objetivos dos acordos, destacam-se: incentivar a todos os países na diminuição do lançamento desses gases, proporcionar transparência das ações tomadas, desenvolver tecnologias limpas, atender os grupos vulneráveis visando a adaptações à mudança climática global, proteção às florestas, fortalecimento ao enfrentamento dos desafios por meio de posicionamentos que estabeleçam de fato a garantia de cumprimento a estes objetivos (ONU, 2010).

Embora nesta pesquisa exploratória sejam apresentados os resultados da plataforma EBSCO HOST e da base de dados CAPES, não podemos deixar de considerar outras bases de dados, como também outros idiomas, que trazem no seu âmbito contribuições sobre este tema em discussão.

2.5 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: BASES CIENTÍFICAS³²

2.5.1 Perspectiva de alguns teóricos sobre a mudança climática global

A mudança climática global não possui um significado puramente simplista e de fundamentação científica com respostas prontas (COSTA LIMA; LAYRARGUES, 2014). A Ciência está em constante busca de novos significados, na tentativa de explicar a natureza complexa deste fenômeno que abrange o planeta Terra.

Para tanto, diante da complexidade da mudança climática global e os seus processos forçantes, pesquisadores apresentam bases científicas com diversos posicionamentos³³, na tentativa de consenso para enfrentamento a uma época de incertezas no conhecimento. Estas discussões englobam a ação antropogênica e/ou processos naturais da Terra que provocam a mudança climática global.

³² Este capítulo foi revisado pelo Prof. José Antônio Marengo. Ele é membro do IPCC, realizou pós-doutorado na NASA-GISS (Columbia University e na Florida State University) em modelagem climática, professor e coordenador científico do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e pertence ao Comitê Científico do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas.

³³ De acordo com Costa Lima e Layrargues (2014).

Para Nobre, Reid e Veiga (2012), a Terra possui processos geológicos naturais de modificações climáticas. Historicamente, a temperatura aumenta e diminui, porém, nas últimas décadas a temperatura do ar está se elevando cada vez mais, devido às altas concentrações de gases efeito estufa por meio da atividade humana³⁴.

Neste segmento, Artaxo (2014) também considera expressiva a contribuição da humanidade na interferência da composição da atmosfera através da emissão destes gases efeito estufa.

As concentrações em excesso dos gases do efeito estufa, produzidas pelas atividades humanas, contêm dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e outros, tornando a atmosfera espessa (ARTAXO, 2014).

Para Marengo e Soares (2003, p.230), as altas concentrações de gases de efeitos estufa na atmosfera terrestre significam “uma maior absorção de radiação no infravermelho por esses gases e o aprisionamento dessa radiação na superfície da terra, aumentando a temperatura média terrestre”.

Estes gases estão presentes em várias circunstâncias, sendo o CO_2 na queima de combustíveis fósseis e queima de florestas; o CH_4 por meio da criação de gado, agricultura, tratamento de água e esgoto, aterros sanitários e queima de combustíveis fósseis; o N_2O pela utilização de fertilizantes em atividades agrícolas, combustíveis fósseis, queimadas e resíduos; e, O_3 , um gás natural que, ao entrar em contato com os demais gases produzidos pela ação antropogênica, destroem algumas moléculas que protegem o ozônio na estratosfera (ARTAXO, 2014).

Além destes gases que provocam o efeito estufa, há também outros poluentes como o monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), hidrocarbonetos (HC), compostos orgânicos voláteis (COV) e o Black Carbon (BC) (ANDRADE; FORNARO, JACOBI, 2015).

Eles também contribuem para a mudança climática global pelos seguintes motivos: o CO pela combustão incompleta de combustíveis fósseis; o NO_x por meio da queima de carvão e atividades industriais; o HC nos processos de queima e evaporação de combustíveis, o COV e BC pela queima ao ar livre de biomassa e combustíveis (ARTAXO, 2014; NOBRE; REID; VEIGA, 2012).

³⁴ Principalmente pela queima de combustível fóssil.

Nesta perspectiva, eles geram uma diversidade de efeitos sobre o clima da Terra. Em relação aos ecossistemas, o aumento progressivo da emissão destes gases proporcionam sequelas sob as diversas formas de vida em seus variados ambientes, principalmente, como consequência do aumento da temperatura e de condições de chuva.

Nos oceanos, a interferência de CO₂ na água ocasiona o aumento de acidificação e, por isso, traz prejuízos devastadores à biodiversidade aquática. Já nos ecossistemas terrestres, contemplam a migração e extinção de espécies (ARTAXO, 2014).

Se a temperatura continuar subindo gradativamente devido às altas concentrações de gases efeito estufa produzidas pela ação humana, a mudança climática global pode conduzir implicações na eficiência fotossintética das plantas. Solos congelados poderão derreter e, assim, poderão perder mais rapidamente carbono, acrescentando que a taxa de aquecimento pode levar a um ponto de não retorno (*tipping point*), no qual os impactos do aquecimento acima, de certo valor crítico, podem ser irreversíveis.

Para Lenton (2010), *tipping point* significa pontos de ruptura, isto é, um ponto de inflexão que pode alterar significativamente o estado do sistema climático por meio da força da ação humana. Consequentemente, estas interferências trazem alguns elementos que justificam a vulnerabilidade da biodiversidade dos ecossistemas (NOBRE; REID; VEIGA, 2012).

Algumas das situações que deriva do fenômeno incluem o aumento na frequência e intensidade de eventos extremos de chuva e secas no Brasil, o que pode levar a impactos tais como: alagamentos na região sudeste do Brasil, presenças de secas na Amazônia (MARENGO, 2008a), previsões futuras de desertificação em regiões de clima semiárido (MARENGO, 2008b), tornado no interior do Estado de Santa Catarina, a crise de recursos hídricos na cidade de São Paulo, a aceleração do ciclo hidrológico no Paraná (SILVA; GUETTER, 2003).

Especificamente, no Paraná, cada vez mais são sentidas no dia a dia algumas consequências da mudança climática global não somente na produção agrícola, mas também, nos centros urbanos. A frequência de chuvas e ventos intensos aumentaram o número de enchentes e, consequentemente, impactos sociais (SILVA; GUETTER, 2003), comprometendo integralmente a vida das pessoas.

Ainda se acrescentam questões que comprometem a:

- Mobilidade dos indivíduos, devido a fenômenos extremos como ciclones, tempestades, que podem gerar inundações e deslizamentos de terra.
- Impactos no âmbito agrícola, meios de subsistência e recursos alimentícios diante do excesso de precipitações ou fortes ondas de calor e estiagem. Consoante a Assad *et al* (2007), os impactos da mudança climática global na agricultura provocam efeitos financeiros desastrosos para produtores, perda de alimentos, propagação de pragas e doenças que prejudicam seu modo de subsistência.
- Riscos à saúde coletiva. O aumento nas médias térmicas e a consequente elevação das precipitações podem intensificar a disseminação de vetores de doenças como a malária, a dengue, a cólera, além dos problemas causados pela desnutrição oriunda da carência alimentar, casos de diarreias, de desidratação e afogamentos. (MENDONÇA, 2006 p. 76).
- Acentuação de desigualdades sociais que tornam mais contundentes a vulnerabilidade dos grupos populacionais menos favorecidos, trazendo consequências como: a diminuição da disponibilidade e aumento de preços dos alimentos; enchentes e desmoronamentos que ameaçam suas condições de vida quanto à infraestrutura, saúde e ofício; falta de água e diminuição da umidade do ar e do solo que afetam muito mais diretamente àqueles que têm escassez de recursos financeiros, que estão em moradias com pouca ou nenhuma estrutura, geralmente em locais de risco e que representam a grande maioria da população mundial.

A relação se torna ainda mais desigual quando observado que, além de seus efeitos nocivos prejudicarem àquele grupo, os benefícios em vantagens financeiras e uso deste capital para próprio favorecimento foram e ainda são percebidos em sua grande maioria, por aqueles que realizam a maior parte das emissões de gases de efeito estufa, aumentando ainda mais a penúria dos menos favorecidos.

Mendonça (2006, p. 76) entende que:

Sem condições de habitações dignas, e com falhas de nutrição causadas pela péssima alimentação, serão as populações pobres, principalmente os grandes aglomerados populacionais, as mais atingidas. Agrupamentos humanos distintos sofrerão consequências diferenciadas, pois a capacidade de adaptação humana é bastante diversificada. Neste sentido, e em função da concentração do poder econômico, político, científico e tecnológico estima-se que as populações dos países desenvolvidos sofrerão menos os

efeitos da intensificação do aquecimento se comparada àquela dos países subdesenvolvidos, que possuem limitada capacidade de adaptação, mesmo em se considerando que as principais alterações climáticas processar-se-ão sobre aqueles.

Para tanto, a visão preponderante de alguns cientistas está no homem como principal agente de mudança climática global, os quais consideram as questões econômicas como causadoras de uma intensa interferência nos grupos vulneráveis, localizados geralmente em países subdesenvolvidos. Isto porque, países desenvolvidos possuem mais recursos financeiros para investir em meios que visam adaptar, mitigar e enfrentar a mudança climática global.

Na ótica de Mendonça (2006), os fatos que se apresentam indicam a necessidade urgente de barrar as ações que contribuem com o aumento das temperaturas, uma vez que não haverá meios de coibir sua continuidade “enquanto a concentração da riqueza e a injustiça social permanecerem nos patamares que marcam o presente momento da humanidade” (MENDONÇA, 2006, p. 85). Se mantidas estas discrepâncias, as projeções e resultados das mudanças tendem a se apresentar ainda mais perversos.

Por outro lado, este mesmo autor, num trabalho conjunto com demais pesquisadores, informa que a mudança climática global também pode gerar vantagens, porque “algumas regiões se beneficiariam com mais precipitações, invernos menos rigorosos, menos chuvas em áreas úmidas e elevação da produção de alimentos” (CASAGRANDE; SILVA JÚNIOR, MENDONÇA, 2011, p.33). Porém, o aumento das chuvas deveria ser equivalente às necessidades da população e não de forma extrema que, em longo prazo, pode trazer graves consequências.

Diante desta conjuntura sobre as causas da mudança climática global, os diversos posicionamentos, dos prós e contras, a complexidade do assunto fomenta a necessidade de pesquisas, diálogos contínuos ante a complexidade da mudança climática global e, particularmente, a divulgação do conhecimento sobre este tema para a sociedade.

Desta forma, esta investigação não tem a intenção de se sobrepor à cientificidade dos diferentes pontos de vista de pesquisadores e nem desconsiderar o que diversos grupos de cientistas interpretam sobre mudança climática global. Esta postura não caracteriza neutralidade. Pelo contrário, significa uma posição que

não descarta as possibilidades de enfrentamento e as incertezas que este fenômeno pode manifestar no cenário contemporâneo.

2.5.2 Alguns apontamentos do IPCC perante a mudança climática global

Na década de 90, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas³⁵ (IPCC) começou a produzir relatórios científicos com o objetivo de analisar pesquisas, destacando impactos ambientais e socioeconômicos, a fim de traçar estratégias para estudar o fenômeno e propor medidas de adaptação e estratégias de mitigação para enfrentar o problema de mudanças de clima.

Este órgão conta com a participação científica de 90 países, cujos relatórios foram divulgados em 1990, 1996, 2001, 2007 (FREIRE DIAS, 2014) e o mais recente, em 2014.

Para a elaboração de suas publicações, o IPCC dispõe de três grupos de trabalho. São eles: o grupo de trabalho 1, que analisa elementos científicos do sistema climático e da mudança climática global; o grupo de trabalho 2, que avalia a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos, frente ao impacto da mudança climática global, assim como, as consequências e as possibilidades de adaptação a elas; o grupo de trabalho 3, que examina as possibilidades de mitigação da mudança climática global. Cabe lembrar que o IPCC não faz pesquisa, mas avalia a literatura científica publicada e não tem ingerência política.

Para o IPCC (2007b, p.3), a mudança climática global significa “qualquer mudança no clima ocorrido ao longo do tempo, se deve à variabilidade natural e/ou decorrente da atividade humana”. Esclarece ainda que, quanto à distinção do seu ponto de vista em relação à Convenção-Quadro de Mudanças Climáticas das Nações Unidas (UNFCCC). Isto porque, para este órgão, a mudança climática global se refere direta ou indiretamente à ação humana “alterando a composição da atmosfera global, e seja adicional à variabilidade natural do clima, observada ao longo de períodos comparáveis de tempo” (IPCC, 2007b, p.3). Porém, podemos considerar que o IPCC fornece subsídios científicos para a UNFCCC.

Neste sentido, a UNFCCC (1992, p.6) define da seguinte forma o fenômeno:

³⁵ É um órgão criado em 1988 pela Organização Meteorológica Mundial e o Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente.

Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparable.

Em 2014, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014a) publicou o seu quinto e mais recente relatório. Nele são apresentados também os impactos, as adaptações e as vulnerabilidades dos sistemas naturais e humanos, assim como, medidas necessárias para reduzir riscos diante da mudança climática global, conforme demonstra a figura seguinte:



FIGURA 4: OS RISCOS DOS IMPACTOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.
FONTE: IPCC, 2014a, p. 3.

Com base na figura anterior, são considerados fatores de risco os processos naturais ocorridos no Planeta Terra e a interferência da humanidade. Alguns dos riscos apontados pelo IPCC (2014a) são o degelo nos polos, a migração e extinção de espécies, impactos no âmbito agrícola, exposição em risco acentuado especialmente para alguns grupos devido às desigualdades sociais, implicações na saúde dos seres vivos, elevação do nível do mar, fenômenos extremos como ciclones, fortes ondas de calor, inundações, estiagem e outros, trazendo consequências aos sistemas físicos, biológicos e humanos.

Em relação à influência da ação humana, o IPCC (2014a) considera que aspectos socioeconômicos influem nas emissões de gases efeito estufa, assim como, no uso do solo. Para tanto, este órgão considera necessário adotar medidas de governança para mitigação e adaptação da mudança climática global.

Em 2007, na publicação de seu quarto relatório, o IPCC (2007a) apresentava posicionamentos de que atividade humana é o maior vetor de liberação

de gases de efeito estufa ante as consequências da mudança climática global. Assim, alertou para o aumento da temperatura da Terra se a população e a economia gradualmente apresentassem um crescimento devido ao consumo intenso de combustíveis fósseis.

No Quinto Relatório do IPCC (2014a) está representada uma perspectiva global sobre os riscos relacionados à mudança climática por meio de dois gráficos em paralelo. O da esquerda, trazendo a média global de alterações da temperatura desde 1900 com previsão até 2100 e, o da direita, relacionando os riscos em função dos níveis de aumento das temperaturas (FIGURA 4).

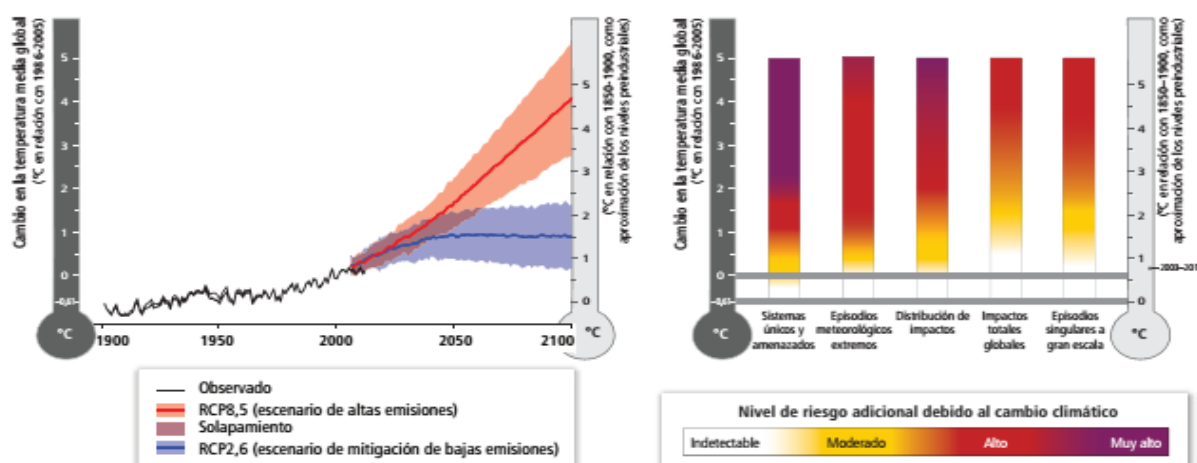


FIGURA 5: PERSPECTIVA GLOBAL DOS RISCOS DEVIDO À MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL. FONTE: IPCC, 2014a, p. 13.

Do gráfico à direita, a coloração em branco indica que não se detecta ou são atribuídos à mudança climática global, ou seja, não existe impacto associado. A área em amarelo indica que os impactos associados são moderados, detectáveis e atribuíveis à mudança climática global. Um alto grau de risco está em vermelho e indica impactos graves e generalizados. Por fim, a cor mais intensa (roxa) mostra que há um risco muito elevado de impactos de alta gravidade.

À esquerda, o gráfico apresenta a temperatura anual média da superfície global no passado e projetada até 2100. No cenário de altas emissões, conforme demonstra a linha em vermelho, e com pouca elevação na linha em azul, num cenário de mitigação e baixas emissões, percebe-se que independente do tipo de linha apresentada no gráfico, a tendência é de elevação em ambas as perspectivas.

Na análise do quinto relatório do IPCC (2014a), estão elencados abaixo os principais riscos perante as previsões de aumento das temperaturas:

- Riscos de morte, ferimentos, má saúde ou interrupção dos meios de subsistência nas zonas costeiras, regiões insulares em desenvolvimento e outras pequenas ilhas, devido às ressacas, inundações costeiras e elevação do nível do mar;
- O risco de problemas de saúde e de uma grave perturbação dos meios de subsistência para grandes populações urbanas, devido a inundações continentais em algumas regiões;
- Os riscos sistêmicos devido a eventos climáticos extremos que causam colapso da infraestrutura de redes e serviços essenciais como energia elétrica, abastecimento de água, serviços de saúde e serviços de emergência;
- Risco de aumento da mortalidade e morbidade durante períodos de calor extremo, particularmente para populações urbanas vulneráveis e pessoas que trabalham em áreas externas em zonas urbanas e rurais;
- Risco de segurança alimentar e de falha dos sistemas alimentares relacionados com a variabilidade de temperatura e extremos de calor, secas, inundação e precipitação, especialmente para pessoas pobres dos entornos urbanos e rurais;
- O risco de perda dos meios de subsistência e renda em áreas rurais devido à insuficiente acesso à água potável, água para a irrigação e redução da produtividade agrícola, especialmente para os agricultores com pouco capital em regiões semiáridas;
- Risco de perda de ecossistemas e biodiversidade marinha e costeira, e bens, funções e serviços destes sistemas que garantem os meios de subsistência na costa, especialmente para as comunidades de pesca nos trópicos e no Ártico;
- Risco de perda de ecossistemas e da biodiversidade aquáticos, terrestres e continentais, e as benesses, funções e serviços que estes fornecem para a subsistência.

Diante destes possíveis impactos, o IPCC (2014b) aborda no 5º relatório, alguns princípios de adaptação ante a mudança climática global. São eles: não há um único método para adaptar as situações perante os riscos; medidas de adaptação devem envolver todos os níveis, do pessoal ao coletivo, do social ao governamental; reduzir as vulnerabilidades e aumentar a resiliência ante a mudança

climática global nas diversas esferas, como educação, política, saúde, economia, meios de subsistência, bem-estar social e meio ambiente; necessidade de planejamento e realização de ações de governança em que se considerem os valores sociais e os contextos socioculturais, pois eles podem propiciar influências nas decisões de adaptação; medidas do setor econômico para fomentar incentivos para diminuir impactos.

Quanto à mitigação, o IPCC (2014b) ressalta que é necessária a *“intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero”* (IPCC, 2014, p.4). Para tanto, neste 5º relatório, enfatiza que são necessárias políticas de mitigação como resposta, para que possam interferir em relação às emissões de gases advindos da queima de combustível fóssil, desmatamento, urbanização e processos industriais.

Como medidas de mitigação, o IPCC (2014b) salienta a importância de cooperação internacional entre países, planos e políticas para o desenvolvimento sustentável, atividades econômicas e tecnológicas para mitigação da mudança climática global, o aumento de fontes limpas de energia, mudanças nos hábitos das pessoas, redução do desmatamento e de emissões de gases efeito estufa.

Mitigação deve ser um processo global onde é necessário o compromisso de todos os países para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. A COP 21(UNFCCC, 2015) ocorrida em Paris, estabeleceu entre 125 países um acordo, o qual contempla: que o aquecimento global fique abaixo de 2°C; que países ricos devem financiar U\$ 100 bilhões por ano (a partir de 2020) para projetos de adaptação. Neste acordo, não foi conciliado o corte na emissão de gases efeito estufa.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa toma como base a estrutura e os princípios da metodologia qualitativa, porque “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (MINAYO, 2012, p.21). Esses demonstram a forma como os professores conceituam e interpretam a Educação Ambiental e o tema da mudança climática global no âmbito escolar.

Neste sentido, vale destacar que o objetivo geral da pesquisa é compreender a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental fazem entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental.

Diante disto e das características do objeto de pesquisa optou-se pelo uso de uma metodologia qualitativa que de acordo com Minayo (2012) possui as seguintes etapas:

- Fase exploratória: é uma preparação para o futuro trabalho em campo, consiste em lapidar o objeto de pesquisa (re)organizando a estrutura teórica.
- Pesquisa de campo: aplicação do instrumento para levantamento de dados.
- Análise e tratamento do material coletado: o pesquisador realiza uma leitura das informações coletadas, por meio de uma conexão entre o suporte teórico e os dados empíricos.

Por este ângulo, a presente dissertação organiza-se da seguinte maneira:

- Fase exploratória: na busca por produções científicas referentes à interface entre mudança climática global e educação ambiental com a finalidade de aproximar-se teoricamente do objeto de estudo.
- Pesquisa de campo: entrevista semiestruturada.
- Análise e tratamento do material coletado: por meio da técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977), em relação aos significados das mensagens contidas nas respostas dos professores.

Portanto, em seguimento a estas etapas, são apresentados nos próximos subtítulos, os detalhes quanto ao delineamento do trabalho em campo, a análise e o tratamento dos dados.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

3.1.1 Universo da pesquisa

A Rede Municipal de Curitiba possui aproximadamente 12 mil³⁶ professores que atuam na Educação Infantil e Ensino Fundamental. No ciclo 2, que corresponde do 6º ao 9º ano, 11 escolas³⁷ pertencem à rede pública municipal de Curitiba e as demais são pertencentes a rede pública estadual do Paraná. Quanto ao ensino de Ciências da Natureza nestas 11 unidades escolares, consta o universo de 35 docentes no 6º e 7º anos.

A pesquisa engloba a amostragem de 11 professores que atuam em Ciências Naturais no 6º e 7º anos. Isto porque, o critério estabelecido em campo buscou atingir todas as 11 escolas municipais de Curitiba sendo que, em cada uma, 1 professor se disponibilizou para participar da entrevista.

3.1.1.1 O perfil dos professores

Para a composição do perfil dos professores de Ciências do 6º e 7º anos da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, foram consideradas: a formação acadêmica e a trajetória profissional, tendo em vista o parâmetro do instrumento de pesquisa.

No quadro seguinte, observa-se que todos docentes pertencem à mesma base de graduação no tocante a área do conhecimento, mas na continuidade do caminhar acadêmico, ocorreram algumas similaridades e distinções.

PROFESSOR	FORMAÇÃO ACADÊMICA		
	GRADUAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	MESTRADO
P1	Ciências Biológicas	Específico em Biologia (docente não mencionou o nome)	Não possui
P2		Educação Ambiental	Ciência e Tecnologia
P3		Mídias na Educação	Educação em Ciências
P4		Metodologia da Educação Especial	Não possui

continua

³⁶ Informação cedida pelos Recursos Humanos da Educação Municipal de Curitiba.

³⁷ Detalhes no link: <<http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/conteudo/6-ao-9-ano/3418>>. Acesso em 24/09/2015.

PROFESSOR	FORMAÇÃO ACADÊMICA		
	GRADUAÇÃO	ESPECIALIZAÇÃO	MESTRADO
P5	Ciências Biológicas	Pedagogia Escolar	Engenharia Ambiental
P6		Duas pós-graduações: Educação especial; Altas Habilidades	Não possui
P7		Educação Infantil	Não possui
P8		Licenciamento Ambiental	Ecologia e conservação
P9		Duas pós-graduações: Manejo e Conservação da Biodiversidade; Educação Ambiental	Ciência e Tecnologia
P10		Duas pós-graduações: Educação Inclusiva; Farmacologia	Genética
P11		Educação Ambiental	Não possui

QUADRO 3 – FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.

FONTE: Elaboração própria.

Quanto às similaridades, todos os professores são licenciados em Ciências Biológicas e os docentes P2, P9 e P11 possuem especialização em Educação Ambiental.

As alegações dos professores P2, P9 e P11 pela busca de cursos em Educação Ambiental fundamentam-se pelos seguintes motivos: interesse em amenizar lacunas da própria formação que, segundo eles, influem no desenvolvimento de ações de educação ambiental.

Diante desta diversidade, marcada pelo interesse e a efetivação de pós-graduação como meio de suprir os desafios encontrados no trabalho pedagógico escolar, percebe-se que há, por outro lado, o sentimento de que a realização da especialização em Educação Ambiental pode dar conta das próprias fragilidades no labor de educação ambiental destes profissionais.

Neste sentido, entende-se que a educação ambiental não tem uma fórmula para responder as demandas das atividades dos docentes, porque não possui verdades absolutas e receitas prontas, mas é um campo em construção (GUIMARÃES, 1995) e que abrangem diversas abordagens (SAUVÉ, 2005). Sua dimensão é complexa e, portanto, contempla uma pluralidade teórica e discursiva (GAUDIANO, 2012).

Ainda, em relação à formação acadêmica em Educação Ambiental, o docente P2 complementa *“achei a pós-graduação fraca e não foi o que eu*

esperava”, quando perguntado o motivo, ele responde: “os professores não são da área e tinham coisas que não batiam com o que eu aprendi na faculdade”.

Neste contexto de questionamento do educador P2, inserem-se as questões:

- O que foi aprendido na faculdade remete à área do conhecimento Ciências Biológicas, as quais contêm suas especificidades epistemológicas e abrangem elementos teórico-metodológicos diferenciados da Educação Ambiental. Neste sentido, Gomes, Jaber e Silva (2013, p.299) apontam, em relação ao professor da área de Ciências, a necessidade em “transcender áreas de aplicação das ciências, não se detendo somente em uma área de estudo, mas ultrapassando fronteiras e interconectando diferentes campos do conhecimento” para desenvolver educação ambiental.
- Em relação ao trecho de P2 quanto “os professores não são da área”, Meira (2012) afirma que o campo da educação ambiental tem fronteiras pouco delineadas por sua própria natureza que, ainda se encontra em construção. Contam com pessoas que se dedicam exclusivamente, outras que depois saem desta dimensão, assim como, aqueles que realizam outros ofícios e complementam atividades de educação ambiental. Inclui também, uma diversidade de conhecimentos, porque convergem as Ciências Sociais com as Naturais, etc.

Retornando às informações do quadro 3, os docentes P2, P3, P5, P8, P9 e P10 possuem Mestrado em diferentes áreas de conhecimento. Este perfil indica que, mais da metade deles, buscam no nível *stricto sensu*: o aprofundamento do aprendizado; a ampliação de conhecimentos sobre um tema de seu interesse acadêmico ou relacionado a sua trajetória profissional. Este percurso de (re) construção do conhecimento propicia “encontrar contextos de aprendizagem que favoreçam a procura de metas de aperfeiçoamento pessoal e profissional” (MARCELO GARCÍA, 1999, p.22).

Independente da divergência do nível acadêmico entre P2, P3, P5, P8, P9 P10 e P1, P4, P6, P7, P11, o caminho profissional docente não é estático, porque estão presentes diversas demandas na vida destes profissionais, como mudanças sociais, econômicas e culturais que interferem em seu desenvolvimento (ENS; MIRANDA, 2013). Permanentemente, sua trajetória se modifica ocasionando processualmente um ciclo profissional conforme a experiência adquirida ao longo do tempo (HUBERMAN, 1995).

Sobre o percurso profissional, os professores comentam, com mais recorrência, os anos dedicados ao ensino de Ciências.

No quadro abaixo são expostos os trechos das falas dos professores que fazem menção a este tempo:

TEMPO DE DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS	
PROFESSOR	TRECHOS DAS FALAS DOS PROFESSORES
P1	<i>"Estou há 10 anos trabalhando com a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental e faz 3 anos que entrei na Rede Municipal. Este é o segundo ano que eu trabalho com o 6º e 7º anos".</i>
P2	<i>"Dou aula desde os 15 anos e estou com 38. Entrei na Prefeitura em 2003 e comecei a dar aulas no 6º e 7º anos do Ensino Fundamental há 6 anos".</i>
P3	<i>"Eu só trabalhei na Prefeitura e atuo com aulas de Ciências desde 2003. Faz 2 anos que dou aula no 6º e 7º anos".</i>
P4	<i>"Eu trabalho como professora de Ciências desde 1994. Na Prefeitura estou há 7 anos e venho trabalhando neste tempo com o 6º e 7º anos".</i>
P5	<i>"Estou em torno de 20 anos como professora de Ciências na Rede, mas com o 6º e 7º anos leciono há uns 10 anos".</i>
P6	<i>"Já estou há 08 anos na profissão, mas na Prefeitura tem 05 anos que leciono no 6º e 7º anos".</i>
P7	<i>"Eu tenho 26 anos de Rede Municipal de Ensino, sendo 10 anos dedicados ao 1º ao 5º ano e, após isso, 16 anos com Ciências, mas é o meu primeiro ano dando aula de Ciências no 6º e 7º anos".</i>
P8	<i>"Tenho 15 anos nesta carreira. Faz quatro anos que eu estou na Prefeitura como professora de Ciências, sendo que 3 anos dei aulas no 6º e 7º anos".</i>
P9	<i>"Faz 04 anos que eu saí da escola particular e migrei para a Prefeitura e desde então, comecei a trabalhar com o 6º e 7º anos".</i>
P10	<i>"Eu iniciei em 2002 e faz 03 anos que estou na Rede Municipal. Na Rede sempre lectionei no 6º e 7º anos".</i>
P11	<i>"Iniciei meu trabalho em 2008 e há uns 04 anos que eu sou professora de Ciências na Rede Municipal, mas com o 6º e 7º anos tenho experiência há 02 anos".</i>

QUADRO 4 – RELATO DOS PROFESSORES SOBRE OS ANOS NA CARREIRA

FONTE: Elaboração própria.

As expressões dos professores apresentadas no quadro 04 evidenciam que o desenvolvimento profissional destes sujeitos corresponde a diferentes tempos de exercício docente. Estes aspectos podem ser consequência do contexto pessoal e profissional que atravessam e que são construídos ao longo do tempo.

Neste sentido, foram sistematizadas no quadro 05, o tempo de trajetória ao longo da carreira e o período dedicado, especificamente, ao 6º e 7º anos na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

PROFESSOR	TEMPO DE ATUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	TEMPO NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA NO 6º E 7º ANO
P1	10 anos	02 anos
P2	23 anos	11 anos
P3	12 anos	02 anos
P4	21 anos	07 anos
P5	20 anos	10 anos
P6	08 anos	05 anos
P7	16 anos	01 ano
P8	15 anos	03 anos
P9	04 anos	04 anos
P10	13 anos	03 anos
P11	07 anos	02 anos

QUADRO 5 – ANOS DE DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS AO LONGO DA CARREIRA E O TEMPO DE ATUAÇÃO NO 6º E 7º ANOS NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA.

FONTE: Elaboração própria.

Em relação ao tempo de atuação na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, os dados do quadro acima mostram a margem de 01 a 11 anos de atuação em Ciências no 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.

Quanto ao tempo, ao longo de carreira dos professores de Ciências, nota-se um filtro temporal de 04 anos para o período menor e 23 anos o maior, o que indica um grupo misto em que se localizam docentes iniciantes e docentes mais experientes.

Fazendo um paralelo entre as duas colunas do quadro 05, visivelmente se percebe que estes docentes possuem certa experiência na carreira, mas ainda parte deles são iniciantes na trajetória da Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Para compreender este tempo de atuação na carreira dos professores, buscaram-se nos estudos de Huberman (1995)³⁸. Este autor constatou algumas regularidades e tendências ao longo da experiência na profissão que formam ciclos da vida profissional.

De acordo com Huberman (1995), eles estão divididos nas seguintes fases: Entrada e tateamento; Estabilização e consolidação de um repertório pedagógico; Diversificação, ativismo e questionamento; Serenidade, distanciamento afetivo e

³⁸ Tivemos como referência Huberman (1995), porque este autor fundamentou o ciclo profissional docente. Também nos baseamos em Marcelo Garcia (1999). Justificamos esta escolha, porque este tema vem ao encontro da questão 3, do perfil da entrevista: Na sua trajetória profissional, há quanto tempo atua no ensino de Ciências? (Fale de sua trajetória profissional, tempo de atuação, escolas em que atuou, formação acadêmica, o tempo de experiência como professor).

conservantismo; Desinvestimento. O detalhamento de cada etapa está no próximo quadro:

ANOS DE CARREIRA	FASES/ TEMAS DE CARREIRA	DESCRIÇÃO DA FASE
1- 3	Entrada e tateamento	Representa o início da carreira. O professor se depara com descobertas e processos de exploração com o ambiente educativo.
4 – 6	Estabilização e consolidação de um repertório pedagógico	Esta fase se constitui pela tomada de decisões onde implicam avanços e recuos que tornam suas escolhas, o sentimento e a consolidação de autonomia para o desenvolvimento de atividades pedagógicas.
7 – 25	Diversificação, ativismo e questionamento	Nesta etapa variam os posicionamentos dos professores. Alguns propõem diversificar e experimentar novas práticas e metodologias de trabalho, assim como, buscar estímulos profissionais para superar desafios. Há também os docentes que se empenham para a promoção profissional, enquanto que outros diminuem seus compromissos, questionando e colocando em dúvida a profissão.
25 – 35	Serenidade, distanciamento afetivo e conservantismo	Corresponde a um período de serenidade em que é reduzido o interesse e a ambição ao desenvolvimento profissional, do mesmo modo que se estabelece o afastamento afetivo do docente com relação aos seus pares e alunos. O conservadorismo caracteriza o perfil de professores que apresentam saudosismo do passado profissional, lamentam tudo o que ocorre na atividade docente, tornando-se acomodados.
35 – 40	Desinvestimento	Nesta última fase, os professores se encaminham para a jubilação da carreira e reagem de variadas formas. Alguns respondem com atitudes otimistas mostrando ainda interesse no investimento profissional, enquanto outros perpassam frustrações e desmotivações gerando o desinvestimento.

QUADRO 6 – SÍNTESE DAS FASES DO CICLO PROFISSIONAL DOCENTE

FONTE: Adaptado de HUBERMAN (1995).

Apesar de Huberman (1995) e Marcelo García (1999) abordarem as fases que caracterizam o ciclo profissional dos professores, esses autores também deixam a ressalva de que os docentes não passam por uma passagem obrigatória em cada fase, pois “existem aspectos ou situações pessoais, profissionais, contextuais que influenciam os professores” para tomada de decisões que podem mudar seus anseios e interesses (MARCELO GARCÍA, 1999, p.63).

Na sistematização a seguir é apresentado um quadro comparativo entre as fases abordadas por Huberman (1995) e a trajetória profissional dos professores envolvidos nesta pesquisa.

ANOS DE CARREIRA	FASES/TEMAS DE CARREIRA	TEMPO DE ATUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS
1 - 3	Entrada, Tactemento.	-
4 - 6	Estabilização, consolidação de um repertório pedagógico.	-
7 - 25	Diversificação, ativismo e questionamento.	P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9-P10 e P11.
25 - 35	Serenidade, distanciamento afetivo, conservantismo.	-
35 - 40	Desinvestimento	-

QUADRO 7 – O CICLO PROFISSIONAL DOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA.

FONTE: Elaboração própria com base em HUBERMAN (1995).

Quanto ao tempo dedicado ao ensino de Ciências ao longo da carreira, o quadro 07 indica que todos os professores (P1 a P11) estão na fase da diversificação, ativismo e questionamento.

Nesta etapa, chama a atenção, o fato de todos os docentes buscarem diferentes maneiras em desenvolver suas atividades pedagógicas, variando aspectos metodológicos para potencializar suas ações educativas.

Eles questionam a validade de seu desempenho profissional, o que resulta em reações que despertam o dinamismo e estímulos para enfrentar desafios, dilemas, expectativas e problemas. Em alguns casos, este questionamento parte para uma tendência ao desejo de afastamento da profissão (HUBERMAN, 1995; MARCELO GARCÍA, 1999).

No caso do docente P4, seu estado de ânimo confirma a existência de aspectos positivos na sua trajetória quando diz: *“é uma disciplina que eu gosto de ministrar e me sinto contente com os trabalhos que realizo”*. Esta expressão revela o desejo e a satisfação de P4 ao desenvolver seu trabalho pedagógico.

O fato de todos os docentes se localizarem nesta etapa, a qual corresponde de 07 a 25 anos de carreira chama a atenção, visto que este tempo corresponde ao ano de 1991 em diante, no qual o campo da educação ambiental cada vez mais, ganhou força no debate mundial e ocorreram eventos importantes, como por

exemplo, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Rio-92.

3.1.2 Procedimento e instrumento de coleta de dados

Na pesquisa de campo foi aplicada a entrevista semiestruturada, porque “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também, sua explicação e a compreensão de sua totalidade” (TRIVIÑOS, 1987, p. 152).

Assim, a escolha da entrevista semiestruturada se justifica pelos seguintes motivos:

- A entrevista não compromete integralmente o horário das atividades do professor.
- Devido a sua aplicabilidade, permite uma maior absorção para a obtenção de dados, ou seja, possibilita maior número de respostas, visto que “é mais fácil deixar de responder a um questionário do que negar-se a ser entrevistado” (GIL, 2008, p.110).
- Também propicia o anonimato dos professores, garantindo ética em não expor publicamente os entrevistados e, desta forma, evitar constrangimentos.

Em relação a algumas implicações possíveis na realização da entrevista, Gil (2008) faz as seguintes considerações:

- Caso o entrevistado não entenda a pergunta, a pesquisadora deverá repetir novamente e, se persistir a dúvida, explicar a questão.
- Se o entrevistado responder que ‘não sabe’, a pesquisadora terá o papel de estimular o professor a responder, mas não pode induzir sugestões de respostas.

A entrevista semiestruturada possui perguntas abertas e fechadas. Este instrumento é composto por um roteiro de perguntas e ainda, devido às circunstâncias momentâneas da entrevista, possibilita à pesquisadora ampliar o diálogo, a fim de que as informações coletadas venham ao encontro dos objetivos desta pesquisa.

A pesquisadora aplicou a entrevista semiestruturada individual utilizando um gravador de voz. A entrevista ocorreu, especificamente, na hora-atividade do professor, em uma sala ociosa da escola.

Segue, na sequência, o roteiro de entrevista:

ROTEIRO DE ENTREVISTA
ESCLARECIMENTO DA PESQUISADORA AO ENTREVISTADO (A)
<p>Primeiramente, agradeço por sua valiosa colaboração.</p> <p>Esta pesquisa se efetiva no Programa de Pós-Graduação: Teoria e Prática de Ensino, da Universidade Federal do Paraná, e investiga a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental realizam entre os conteúdos (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e mudança climática, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para a realização de ações no campo da educação ambiental.</p> <p>A entrevista será gravada. Seu nome e a escola na qual trabalha, não serão expostos. Por isso, ao final da entrevista você assinará um Termo de Confidencialidade e, também, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento, quanto a sua colaboração voluntária.</p>
QUESTÕES SOBRE O PERFIL DO ENTREVISTADO
<ol style="list-style-type: none"> 1) Qual sua formação na graduação? 2) Você tem pós-graduação? Em que área? 3) Na sua trajetória profissional, há quanto tempo atua no ensino de Ciências? (Fale de sua trajetória profissional, tempo de atuação, escolas em que atuou, formação acadêmica, o tempo de experiência como professor). 4) Em relação à Rede Municipal de Ensino de Curitiba, quanto tempo você leciona Ciências no 6º e 7º anos?
QUESTÕES NORTEADORAS
<ol style="list-style-type: none"> 1) Para você, o que é a mudança climática global? Como você definiria? 2) Em sua opinião, quem são os responsáveis pela mudança climática global? 3) Quem são os mais afetados por este fenômeno? 4) O que você considera que sejam as causas da mudança climática global? 5) Quais as consequências possíveis deste fenômeno? 6) Que metodologia de ensino você utiliza para tratar de conteúdos como o efeito estufa, o dióxido de carbono e a camada de ozônio? 7) Ao tratar destes conteúdos, você consegue relacioná-los à mudança climática global? Os estudantes conseguem compreender essa relação? 8) Quais as fontes de informação que você utiliza para tratar do tema da mudança climática global? 9) Você desenvolve ações de educação ambiental com seus alunos quando o tema é a mudança climática global? Como você articula o conteúdo mudança climática global com a possibilidade de uma ação educativo-ambiental? 10) Você considera que os textos apresentados nos livros didáticos auxiliam seu trabalho em relação à mudança climática global?

QUADRO 8 – ROTEIRO DE ENTREVISTA
FONTE: Elaboração própria.

Esta investigação foi realizada dentro dos padrões éticos, porque cada docente recebeu informações quanto aos objetivos da investigação, facultando-lhes a liberdade de participar ou não da mesma. O professor que aceitou participar da entrevista, preencheu do Termo de Confidencialidade (ANEXO 1) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 2) garantindo-lhe o anonimato e privacidade.

Primeiramente, foi realizado um agendamento com a Gestão Escolar com a finalidade de obter autorização para realização da entrevista e convidar os professores a participar desta investigação. Após a banca de qualificação, foram agendadas as aplicações da entrevista para aqueles que aceitaram colaborar.

Foi efetuado o contato com todas as escolas que possuem professores de Ciências de 6º e 7º anos. As instituições educativas municipais são:

ESCOLAS DE 6º E 7º ANO	NRE³⁹ (Núcleo Regional de Educação)
1. Caic Bairro Novo	Bairro Novo
2. Erasmo Pilotto	Boa Vista
3. Júlia Amaral Di Lena	
4. Herley Mehl	
5. Coronel Durival de Britto e Silva	Cajuru
6. Omar Sabbag	
7. Albert Schweitzer	CIC
8. CAIC Cândido Portinari	
9. São Miguel	
10. Papa João XXIII	Portão
11. Maria Clara Brandão Tesseroli	Pinheirinho

QUADRO 9 – PESQUISA DE CAMPO.

FONTE: CURITIBA (2015b). Disponível em: <<http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/>>.

Acesso em: 24/09/2015.

A fim de elucidar a ligação entre as perguntas da entrevista e os objetivos da pesquisa, foi elaborado o quadro de coerência interna representado da seguinte forma:

³⁹ O Núcleo Regional de Educação é a unidade organizacional da Secretaria Municipal da Educação responsável pela operacionalização e controle das atividades descentralizadas do nível central Reporta-se diretamente à Superintendência Executiva (CURITIBA, 2015a). Disponível em: <<http://www.cidadedoconhecimento.org.br/cidadedoconhecimento/cidadedoc.php?subcan=41>>. Acesso em: 24/09/2015.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PERGUNTAS
1. Entender como os professores definem o fenômeno da mudança climática global e suas implicações sociais.	1) Para você, o que é a mudança climática global? Como você definiria?
2. Identificar a quem os professores atribuem a responsabilidade sobre a mudança climática global e quem são os mais afetados.	2) Em sua opinião, quem são os responsáveis pela mudança climática global? 3) Quem são os mais afetados por este fenômeno?
3. Descrever o que os professores consideram causas e consequências da mudança climática global.	4) O que você considera que sejam as causas da mudança climática global? 5) Quais as consequências possíveis deste fenômeno?
4. Identificar a metodologia de ensino que os professores adotam para abordar a relação entre mudança climática global e efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono.	6) Que metodologia de ensino você utiliza para tratar de conteúdos como o efeito estufa, o dióxido de carbono e a camada de ozônio? 7) Ao tratar destes conteúdos, você consegue relacioná-los à mudança climática global? Os estudantes conseguem compreender essa relação?
5. Relacionar as fontes de informação que os professores utilizam para ampliar seus conhecimentos sobre mudança climática global.	8) Quais as fontes de informação que você utiliza para tratar do tema da mudança climática global?
6. Verificar como os docentes articulam o tema mudança climática global na ação educativa ambiental.	9) Você desenvolve ações de educação ambiental com seus alunos quando o tema é a mudança climática global? Como você articula o conteúdo mudança climática global com a possibilidade de uma ação educativo-ambiental? 10) Você considera que os textos apresentados nos livros didáticos auxiliam seu trabalho em relação à mudança climática global?

QUADRO 10 – INTERFACE ENTRE OBJETIVOS E INSTRUMENTO DE PESQUISA

FONTE: Elaboração própria do quadro.

Desta forma, a quadro acima busca clarificar esta investigação, por meio da coerência que se efetua na articulação entre o que se objetiva pesquisar e as informações coletadas, a partir dos questionamentos propostos na entrevista.

3.2 CRONOGRAMA DA PESQUISA

Planejar um cronograma do desenvolvimento da investigação é uma previsão das atividades de pesquisa. Podem ocorrer alterações, conforme as orientações da professora orientadora e da banca de qualificação.

O quadro abaixo apresenta o cronograma de cada etapa da pesquisa:

ANO	SEMESTRE	ATIVIDADES
2014	1º	<ul style="list-style-type: none"> • Aproximação do marco teórico por meio de leituras. • Lapidação do objeto em estudo. • Predefinição do projeto de pesquisa.
2015	2º	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do objeto/projeto de pesquisa. • Aproximação e definição dos instrumentos de pesquisa. • Início da revisão da literatura.
	3º	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidade na revisão da literatura. • Elaboração da introdução, desenvolvimento e descrição da metodologia. • Qualificação: dezembro • Pesquisa de Campo após a qualificação. • Adequações na pesquisa, conforme as orientações da banca de qualificação.
2016	4º	<ul style="list-style-type: none"> • Adequações na pesquisa, conforme as orientações da banca de qualificação. • Organização e realização da análise dos dados coletados. • Elaboração da conclusão. • Revisão final da dissertação. • Defesa da dissertação.

QUADRO 11 – CRONOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA

FONTE: Elaboração própria.

No primeiro semestre, a apropriação de leituras e estudos oportunizou aproximação ao suporte teórico para esboçar algumas ideias que estavam prematuras no pré-projeto de pesquisa.

No ano de 2015, houve um aprofundamento teórico por meio da pesquisa exploratória e participação no grupo de estudos RESCLIMA – Brasil, coordenado pela orientadora e pela Prof.^a Dr.^a Marília Andrade Torales Campos.

Desta forma, propiciou sustentação epistemológica para definição do objeto de estudo, elaboração do projeto de pesquisa e, logo após, a realização inicial da dissertação.

Ainda em 2015, especificamente em dezembro, a pesquisadora iniciou a saída de campo, conforme a apresentação do cronograma seguinte:

ESCOLAS DE 6º e 7º ANOS	
ESCOLAS	APLICAÇÃO DA ENTREVISTA
1. Caic Bairro Novo	11/12/2015 – Manhã
2. Erasmo Pilotto	14/12/2015 – Manhã
3. Júlia Amaral Di Lena	14/12/2015 – Manhã
4. Herley Mehl	15/12/2015 – Manhã
5. Coronel Durival de Britto e Silva	10/12/2015 – Tarde
6. Omar Sabbag	10/12/2015 – Tarde
7. Albert Schweitzer	16/12/2015 – Tarde
8. CAIC Cândido Portinari	16/12/2015 – Manhã
9. São Miguel	16/12/2015 – Manhã
10. Papa João XXIII	15/12/2015 – Manhã
11. Maria Clara Brandão Tesseroli	11/12/2015 – Manhã

QUADRO 12 – CRONOGRAMA DA SAÍDA EM CAMPO

FONTE: Elaboração própria.

As entrevistas tiveram em média a duração de 25 minutos. Elas aconteceram no período matutino ou vespertino, conforme a disponibilidade dos professores, em uma sala ociosa, localizada na escola em que trabalham.

No período entre dezembro de 2015 e janeiro de 2016, foram realizadas adequações na pesquisa, conforme as orientações da banca de qualificação.

Logo após, foi realizada a organização e análise das informações coletadas. E, conseqüentemente, o processo de conclusão da pesquisa, mantendo sempre e integralmente as revisões, conforme as orientações da professora orientadora.

3.3 O PROCESSO DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

A técnica de análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977), proporciona por meio das informações contidas nas respostas da entrevista, o tratamento qualitativo pela “presença ou a ausência de uma dada característica de conteúdo ou

de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é tomado em consideração” (BARDIN, 1977, p.21).

Este procedimento possibilita sistematizar o conteúdo da mensagem e explicar seu sentido de maneira fidedigna, pois são trechos elaborados pelo próprio emissor, isto é, os professores envolvidos na pesquisa, o que tornará legítima a busca dos significados para o processo de análise e interpretação dos dados, tendo em vista o registro daquilo que os docentes pensam e acreditam sobre mudança climática global, em articulação as suas ações no campo da educação ambiental.

As informações coletadas mediante a entrevista foram transcritas, categorizadas e analisadas com a finalidade em realizar “a observação mais atenta dos significados de um texto, e isso pressupõe uma construção de ligações entre as premissas de análise e os elementos que aparecem no texto” (RIZZINI, 1999, p. 91).

A análise de conteúdo, segundo Bardin (1977), abrange 03 fases para analisar e interpretar as informações coletadas:

- Pré-análise: a leitura flutuante representa o primeiro contato com os dados coletados e que, gradualmente, pela sua apropriação, possibilitará sua organização. A partir do corpus, ou seja, da composição de todas as informações presentes nas respostas dos entrevistados, a pré-análise proporcionará a formulação de indicadores de acordo com as respostas apresentadas pelos docentes. Os indicadores significam a “menção explícita de um tema numa mensagem” (BARDIN, 1977, p.100).
- Exploração do material: refere-se, diversas vezes, ao ir e voltar entre o documento analisado e as próprias anotações até surgirem unidades de significados. Desta forma, o recorte do material em unidades de registro (trechos da mensagem) proporciona a codificação para formulação de categorias.
- Tratamento dos dados, inferência e interpretação: sistematizar os resultados pesquisados, respaldados em referenciais teóricos, isto é, na articulação entre trechos das mensagens transcritas e fundamentação teórica.

A partir da leitura flutuante e da exploração do material coletado com base no *corpus* das expressões dos professores, foram destacadas frases completas e trechos de frases com temas em comum para a constituição de categorias.

Neste sentido, a categorização permite “fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos” (BARDIN, 1977, p.119).

No quadro 13, são expostas cada categoria e sua descrição:

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS
Mudança climática global: como os professores definem e percebem as implicações sociais do fenômeno?	Esta categoria manifesta o conceito que os professores atribuem à mudança climática global e se consideram as questões sociais diante desse fenômeno.
A visão dos professores sobre os responsáveis e os mais afetados diante da mudança climática global.	Representa quem os docentes identificam como os responsáveis e os mais afetados pela mudança climática global.
Causas e consequências da mudança climática global.	Os professores mencionam o que provoca e quais são as consequências da mudança climática global.
Os conteúdos de Ciências e a mudança climática global.	Nesta categoria constam os procedimentos de ensino que os professores utilizam ao tratar de conteúdos (efeito estufa, camada de ozônio e dióxido de carbono) com a mudança climática global.
Fontes de informação utilizadas utilizados pelos professores.	Esta categoria constitui os meios informacionais que os professores consultam sobre o tema mudança climática global.
Entre o ensino de Ciências e a educação ambiental.	Representam como os professores vinculam o ensino de Ciências, ao assunto mudança climática global considerando as potencialidades da educação ambiental.

QUADRO 13 – DESCRIÇÃO DAS CATEGORIAS

FONTE: Elaboração própria.

As categorias são formadas a partir dos conteúdos das expressões dos professores, tendo em vista a composição de temáticas comuns. Algumas categorias possibilitaram desdobramentos para a formação de subtemas devido ao surgimento de temas emergentes, isto é, a “partir do princípio ordenador, tem-se as noções primárias que se desmembram em categorias secundárias” (OLIVEIRA *et al*, 2003, p.10).

Seguem no próximo quadro abaixo apenas as categorias que possuem temas emergentes:

CATEGORIAS	TEMAS EMERGENTES
A visão dos professores sobre os responsáveis e os mais afetados diante da mudança climática global.	Os responsáveis pelo fenômeno.
	Os sujeitos afetados pela mudança climática global.
Causas e consequências da mudança climática global.	As causas da mudança climática global.
	Consequências da mudança climática global.
Os conteúdos de Ciências e a mudança climática global.	Metodologia de Ensino nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências.
	O livro didático como recurso e material de apoio ao trabalho pedagógico.

QUADRO 14 – CATEGORIAS E A COMPOSIÇÃO DE TEMAS EMERGENTES.

FONTE: Elaboração própria.

Os temas emergentes foram agrupados de acordo com a correspondência que possuem em relação às categorias. Eles representam uma forma de especificar as informações, a fim de tornar mais claros os dados que estão sujeitos à análise e interpretação.

Quanto aos docentes envolvidos na pesquisa foram estabelecidos os seguintes códigos:

ESCOLA	PROFESSOR	CÓDIGO
Escola de 6º e 7º anos – Professor de Ciências	Professor 01 até 11	P1 até P11

QUADRO 15 – CODIFICAÇÃO DOS PROFESSORES.

FONTE: Elaboração própria.

Desta forma, foi preservado o nome do professor e sua localidade escolar na Rede Municipal de Curitiba, a fim de garantir anonimato e confidencialidade dos envolvidos na pesquisa.

4 ANÁLISE DE DADOS

4.1 MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL: COMO OS PROFESSORES DEFINEM E PERCEBEM AS IMPLICAÇÕES SOCIAIS DO FENÔMENO?

Um dos objetivos dessa pesquisa propunha entender como os professores definem a mudança climática global e suas implicações sociais. Por meio dele, foi possível compreender como os professores interpretam estes aspectos relacionados ao fenômeno.

Costa Lima e Layrargues (2014) consideram que existe a necessidade de um esforço para o consenso científico, mas as incertezas da própria natureza complexa da mudança climática global geram controvérsias sobre o entendimento e dificultam a definição deste fenômeno.

A este respeito, P9 considera este assunto ainda em fase de descoberta e de incertezas para, conseqüentemente, possibilitar a formulação de argumentos que correspondam a uma definição mais precisa. Ele acrescenta ainda que, *“quando eu fiz a pós, havia um professor que dizia que as mudanças climáticas não existiam (eu até tenho o livro dele). Isso é pesquisa, né? Eu acho que em Ciências todo mundo está descobrindo”*.

Esta temática entra na pauta de discussões de pesquisadores em diversas instâncias quanto a aspectos naturais, físicos, biológicos, sociais, econômicos, educacionais e outros. A gama de inter-relações das esferas do conhecimento para abordar este assunto abrange uma diversidade de argumentos sobre a definição deste fenômeno e suas implicações sociais.

Alguns cientistas consideram que a mudança climática global corresponde a modificações no clima, ao longo do tempo, devido à ação antropogênica; já outros consideram um processo natural da Terra e/ou ação humana (COSTA LIMA; LAYRARGUES, 2014).

No ponto de vista dos professores entrevistados, quando questionados sobre os significados que atribuem ao fenômeno, observamos que alguns utilizam o termo alterações climáticas enquanto outros mencionam mudança climática ou manifestam definições relacionadas à atividade humana e ao desenvolvimento natural da Terra.

No quadro seguinte evidenciamos o que os professores compreendem por mudança climática global e suas implicações sociais.

Os trechos das expressões dos docentes são:

PROFESSOR	DEFINIÇÃO DE MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P1	<i>“São as alterações que têm acontecido de forma geral no clima do nosso planeta devido às ações humanas”.</i>
P2	<i>“São as mudanças que acontecem no clima pela ação do Homem que acaba gerando mais mudanças climáticas. Eu acredito também que tem uma ocorrência natural do sistema natural da Terra”.</i>
P3	<i>“São alterações que vêm ocorrendo com o Planeta em decorrência do aquecimento global. Eu acho que o aquecimento global foi causado pelo Homem, mas tem efeitos que são naturais”.</i>
P4	<i>“Eu não sei”.</i>
P5	<i>“As mudanças climáticas são, no meu ponto de vista, as alterações que a gente está vendo no ambiente em relação, principalmente, à ação do Homem”.</i>
P6	<i>“Eu acredito que seja um fenômeno natural e, também, influenciado pela ação humana”.</i>
P7	<i>“Um conjunto de fatores que interferem no nosso clima devido à atuação do ser humano sobre o meio ambiente”.</i>
P8	<i>“É um processo natural do planeta, levando em conta o efeito estufa, mas o que realmente está causando esta aceleração são as ações do homem sobre o meio ambiente”.</i>
P9 - P10 - P11	Em relação a estes professores quando foi perguntado: - “o que é mudança climática global?” – eles responderam apenas indicando elementos associados a causas e consequências. Assim, suas respostas incorporam à outra categoria de análise, expressa na página 82.

QUADRO 16 - DEFINIÇÃO DE MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

FONTE: Elaboração própria.

Na tentativa dos professores explicarem seu entendimento, alguns identificam como mudança e outros por alterações no clima. Apenas P4, respondeu: *“Não sei”*.

De acordo com o quadro 16, os docentes P1, P3 e P5 dizem que mudança climática é alteração no clima. Entendemos que alterar equivale à variação, mas não modificação. Elas (as alterações/variações) “ocorrem apenas dentro de uma faixa de normalidade conhecida, e não constituem alterações significativas a ponto de serem classificadas como mudanças climáticas” (TILIO NETO, 2010, p.43).

Além disso, a mudança climática global constitui uma ruptura expressiva na média do desempenho e na formação do sistema climático ao longo dos anos, de forma que, supere a normalidade climática vigente (TILIO NETO, 2010). Portanto, a expressão “mudança” é mais coerente com as características do fenômeno.

A este respeito, o docente P8 argumenta: *“as mudanças climáticas seguem padrões de medições antigas e, nestes padrões, você verifica se a temperatura está subindo alguns graus ou não, de acordo com as médias anuais e de décadas”*.

É possível perceber, por meio desta expressão, uma visão apoiada no objeto de debate e pesquisa dos cientistas de onde emergem questionamentos, hipóteses e possíveis tendências diante da temperatura média global.

O próprio IPCC (2014a), ao formar seu quinto relatório, expõe o demonstrativo de medições que equivalem à temperatura média global do passado, presente e projeções futuras, conforme demonstra a figura abaixo:

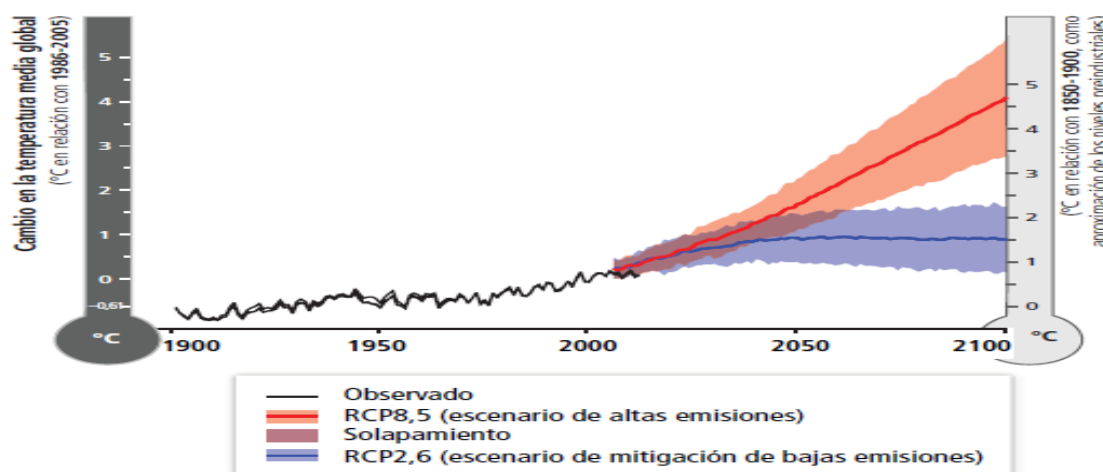


FIGURA 6: ELEVAÇÃO DA TEMPERATURA MÉDIA GLOBAL.
FONTE: IPCC, 2014a, p. 13.

Na figura 6, é perceptível a anomalia crescente da temperatura em dois cenários: na elevação de 1,5°C ou de 4,5°C até 2100. Para o IPCC (2014a) esta elevação anormal nas médias das temperaturas ao longo dos anos está relacionado à mudança climática global.

Na ótica de P8, *“as mudanças climáticas são até certo ponto, normais”*. Entendemos que é bastante arriscada esta afirmativa, pois ainda permanecem diversas lacunas nas esferas do conhecimento sobre este tema. São gerados desafios para novas descobertas científicas diante do atual cenário de incertezas em que são estipuladas as previsões por pesquisadores. Portanto, se trata de *“un problema híbrido en el que incertidumbre es un componente consubstancial ante la imposibilidad de controlar-se [...] todas as variables que intervienen y de cómo se relacionan entre sí”* (GAUDIANO; MEIRA, 2009, p.7).

Quando foi perguntado o motivo de P8 afirmar que *“as mudanças climáticas são até certo ponto, normais”*, ele respondeu: *“é que seguem um padrão que vem acontecendo ao longo de vários séculos, porque teve glaciações e longos períodos*

em que o planeta esquentou e resfriou. Só que a ação humana está acelerando esses processos”.

Do ponto de vista de P8, a mudança climática global é considerada uma ocorrência normal, isto é, possui uma tendência em se manifestar devido ao comportamento do planeta Terra, pelas suas causas geológicas adicionadas às atividades antrópicas.

No tocante a este posicionamento, especificamente sobre o desenvolvimento gradativo ocorrido naturalmente na Terra e/ou a atuação da humanidade, observamos que esta manifestação vem ao encontro do que o IPCC (2007b, p.3) difunde:

O termo mudança do clima usado pelo IPCC refere-se a qualquer mudança no clima ocorrida ao longo do tempo, devida à variabilidade natural e/ou decorrente da atividade humana.

Mas, há também, outros ângulos de pensamento em relação ao entendimento de mudança climática global. No caso de P4, é perceptível que o próprio docente não encontrou uma resposta que transmite certeza, quando ele diz: “não sei”.

Em seguida, P4 complementa em sua fala: *“Eu acho assim, que tudo está mudando tanto, sabe? É o aumento da população, é a devastação, é a natureza alterando, a gente não consegue visualizar uma definição correta para o que está acontecendo”.*

Percebemos que P4 tem dúvidas e, portanto, não apresenta um conceito definitivo desse fenômeno. Notamos em sua explanação dizeres relacionados às implicações sociais, tanto que ele as questiona, ao mencionar o crescimento populacional e o desmatamento, do mesmo modo que, reconhece as diversas transformações que estão ocorrendo no ambiente e que estes elementos possuem relação entre a mudança climática global e a sociedade.

Com base na expressão de P4, sobre as dúvidas que cercam esta temática Gaudiano (2012, p.1044) explica:

“Si los propios científicos tienen un cierto grado de duda (aunque sea muy bajo), para mucha gente significa que la urgencia puede diferirse hasta que la incerteza quede resuelta antes de introducir cambios sustantivos en sus formas de vida”.

As incertezas ante a mudança climática global podem ser justificadas diante do cenário atual, em que o próprio conhecimento científico encontra-se em permanente (des)construção, para explicar o fenômeno diante da sua complexidade.

Neste sentido, a definição de mudança climática global e suas implicações sociais trouxe uma diversidade de respostas pelos professores, pois é um tema que requer amplo debate, fomento e divulgação de pesquisas pela comunidade científica.

4.2 A VISÃO DOS PROFESSORES SOBRE OS RESPONSÁVEIS E MAIS AFETADOS NA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

No estado atual das discussões sobre a mudança climática global, a forma como as informações são divulgadas e recebidas permitem a formulação de opiniões (MEIRA, 2009) sobre os responsáveis e os mais afetados neste processo. Desta forma, um dos objetivos específicos da pesquisa é identificar a quem os professores atribuem a responsabilidade sobre a mudança climática global e quem seria mais afetado.

De acordo com esse objetivo, abordaremos dois subtemas, no sentido de focalizar e clarificar os dados analisados. Eles são: “Os responsáveis pelo fenômeno” e “Os sujeitos afetados pela mudança climática global”, que serão tratados a seguir.

4.2.1 Os responsáveis pelo fenômeno

Para o IPCC (2007b), os processos naturais ocorridos na Terra e/ou a interferência da atividade humana são os responsáveis pela mudança climática global.

Na visão dos professores, há distintos posicionamentos, conforme indica o quadro seguinte:

PROFESSOR	OS RESPONSÁVEIS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
	APENAS AÇÃO HUMANA
P1	<i>“Acredito que são todas as pessoas”.</i>
P4	<i>“Em minha opinião é falta de conscientização das pessoas quanto à proteção do ambiente”.</i>

continua

PROFESSOR	OS RESPONSÁVEIS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
	APENAS AÇÃO HUMANA
P7	<i>“Essas mudanças foram ocasionadas devido à interferência do ser humano sobre o meio ambiente”.</i>
P9	<i>“Todos nós, os seres humanos”.</i>
P11	<i>“Essas mudanças são provocadas, por consequência da atuação do homem no ambiente, mas existem correntes que defendem que as mudanças climáticas são alterações naturais. Eu acredito que as mudanças climáticas, até então, são provocadas por ações do ser humano sobre o meio ambiente”.</i>
PROFESSOR	AÇÃO HUMANA E OS PROCESSOS NATURAIS DO PLANETA TERRA
P2	<i>“Acredito que devido a alguns fatores referentes ao próprio planeta ou as mudanças causadas pela ação do homem acabam gerando mais mudanças climáticas”.</i>
P3	<i>“Eu acredito que uma boa parte é fenômeno natural e outra parte causado pelo Homem mesmo”.</i>
P5	<i>“As mudanças que estão acontecendo no clima são, principalmente, pelas alterações significativas que estão ocorrendo pela interferência do ser humano”.</i>
P6	<i>“Eu acredito que seja um fenômeno natural e, também, influenciado pela ação humana”. A própria Terra tem suas modificações naturais.</i>
P8	<i>“Estudos geológicos mostram que o planeta está se modificando, só que o Homem está acelerando todo este processo, interferindo no meio ambiente. Dizer que o Homem é totalmente responsável pelas mudanças climáticas, não é verdade, porque acho que há um processo natural no planeta”.</i>
P10	<i>“Eu acredito que o ser humano tem uma parcela de culpa nessas mudanças, mas também tem processos que vêm acontecendo naturalmente”.</i>

QUADRO 17 – OS RESPONSÁVEIS PELA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.

FONTE: Elaboração própria.

Com base no quadro anterior, visualizamos que não houve recorrência exclusiva de responsabilidade aos processos naturais da Terra.

Notamos o estabelecimento de dois grupos de opinião: o primeiro acredita que apenas a ação antrópica possui responsabilidade diante deste fenômeno, enquanto que o segundo menciona a humanidade e o próprio desenvolvimento natural do planeta.

Considerando os dois grupos, há uma margem de diferença equivalente a 1(um). Isto é, cinco docentes atribuem responsabilidade apenas ao Homem, ao passo que, seis denominam a humanidade e transformações naturais da Terra. Este resultado demonstra uma significativa divisão de opiniões, mas em todos eles sobressai a responsabilidade da atividade humana.

Para Artaxo (2014, p.15), além das transformações geológicas na Terra, “a humanidade emerge como uma força significativa, globalmente, capaz de interferir em processos críticos de nosso planeta, como a composição da atmosfera” e, desta forma, cria condições significativas para a mudança climática global.

Sobre a ação antrópica, P1, P4, P7, P9 e P11 consideram que o Ser Humano é o responsável pelo aumento da emissão de gases efeito estufa na

atmosfera. Neste sentido, P9 e P11 alegam os seguintes motivos: *“os grandes responsáveis são justamente, os seres humanos, devido às ações que eles desenvolvem no ambiente”* (P11) e, ainda, *“os estudos estão mostrando, que o aumento da industrialização emite gases que aquecem mais a Terra”* (P9).

Em relação à P2, sua expressão apresenta posicionamentos que oscilam sobre quem considera os responsáveis pela mudança climática global. O primeiro tem caráter afirmativo, enquanto que o segundo emerge um sentido duvidoso. Inicialmente, P2 diz: *“acredito que devido a fatores, tanto do próprio planeta, quanto das mudanças causadas pela ação do homem, acabam gerando mais mudanças climáticas”*. Em seguida, no decorrer da entrevista, ele demonstrou incertezas ao dizer: *“as indústrias pelo seu grau de poluição ocasionam as mudanças climáticas, mas eu fico em dúvida, porque existem alguns autores que defendem que essa mudança é pela atuação do homem e, outros, que elas acontecem naturalmente”*.

Neste sentido, as opiniões de P2 apresentam incertezas e questionam os conhecimentos existentes. Esta reação pode ser justificada pelas percepções que possui a respeito do fenômeno. Elas podem ser concebidas pelo próprio conhecimento que o professor possui sobre o tema, seus valores, crenças e condições políticas, econômicas e ambientais, conforme destacam Souto, Meira e Arco Blanco (2014).

Além disso, as incertezas são justificadas diante do caráter complexo que o fenômeno apresenta, a qual o conhecimento científico busca encontrar respostas e consenso por meio de debates e revisões permanentes em suas pesquisas (MEIRA, 2009).

Para os docentes P2, P3, P5, P6, P8 e P10 a responsabilidade pela mudança climática global equivale à atividade antrópica articulada ao desenvolvimento natural da Terra.

A este respeito P6 expressa o seguinte: *“é a ação humana, mas também tem a questão natural pelas eras de evolução da Terra. Então eu acredito que são os dois”*. Nesta mesma concepção de pensamento, P3 frisa: *“as mudanças climáticas acontecem naturalmente e estão envolvidas com a poluição. Isto é o que eu considero mudanças climáticas”*.

Especificamente no olhar de P5, todos são responsáveis, mas prevalece a ação antropogênica. É que devido às altas concentrações de gases efeito estufa

emitidas pelos países industrializados, interferem na temperatura média global do sistema climático da Terra, ao longo do tempo.

Além disso, P5 diz: *“em minha opinião, é o planeta todo e, é claro, o Ser Humano. Existem mudanças climáticas periódicas, mas o problema ambiental atual é em consequência da ação do Homem. Os países que mais poluem é a China e Estados Unidos e eu acredito que eles são os principais responsáveis”*.

Segundo Viola (2010), no ano de 2008, foi constatado no cenário mundial que 23% dos gases efeito estufa lançados na atmosfera são emitidos pela China, enquanto que 20% são de responsabilidade dos Estados Unidos. No ano de 2010, um pouco mais de 30% das emissões mundiais de gases efeito estufa são de responsabilidade do setor industrial e projeções futuras indicam que até 2050 há uma probabilidade de aumento entre 50% a 150% se nenhuma medida de mitigação for tomada (IPCC, 2014a). Estes dados apontam coerência na interpretação que os docentes fazem sobre o fenômeno, pois os indicadores científicos respaldam suas afirmações.

Para todos os docentes, não há dúvidas que a humanidade tem responsabilidade pela mudança climática global, pois parte significativa dos professores justifica essa afirmativa, considerando que há uma interferência do fator humano e social neste fenômeno.

4.2.2 Os sujeitos afetados pela mudança climática global

Na ótica dos professores, diversas justificativas são consideradas em relação aos mais afetados pela mudança climática global, as quais estão expressas no quadro abaixo:

PROFESSOR	OS MAIS AFETADOS COM A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P1	<i>“São todas as pessoas”.</i>
P2	<i>“Todos os seres vivos. Tanto as plantas como os animais e nós mesmos”.</i>
P3	<i>“Não é a população em geral. Infelizmente o rico continua rico e sobra para o mais pobre. A diminuição das condições de vida é para a classe mais baixa, porque o rico tem condições de ir atrás, se ele não tem condições de encontrar água aqui, ele consegue ali, no entanto, as pessoas de baixa renda não têm como conseguir se não for retirada de um poço ou fornecida por um caminhão. Então não é igual”.</i>
P4	<i>“Todos nós”.</i>
P5	<i>“Os mais afetados são os seres vivos em geral e algumas espécies mais sensíveis que estão em extinção.”</i>
P6	<i>“Todos os seres vivos”.</i>

continua

PROFESSOR	OS MAIS AFETADOS COM A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P7	<i>“São os próximos da nossa cadeia, que são o restante dos animais e vegetais. E o próprio ser humano também é afetado por isso”.</i>
P8	<i>“São as pessoas mais marginalizadas que dependem, primeiramente, de recursos como a água e algumas atividades econômicas, principalmente a agricultura e atividades extrativistas”</i>
P9	<i>“Eu acho que é a biodiversidade de uma maneira geral”.</i>
P10	<i>“Todos os seres, os biomas, os ecossistemas, enfim tudo”.</i>
P11	<i>“Eu acredito que é a população de um modo geral”.</i>

QUADRO 18 - OS MAIS AFETADOS COM A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.

FONTE: Elaboração própria.

Para P1, P4 e P11, apenas o ser humano é afetado pela mudança climática global. Neste sentido, Jacobi *et al* (2011, p.144) aborda que é necessário “tratar de forma mais crítica e responsável o ambiente”, visto que nele estão presentes a biodiversidade e esta possui inter-relações diante de um sistema complexo, no qual um depende do outro. Esta afirmativa nos permite considerar que a humanidade está envolvida não só em relação às causas do fenômeno, mas também em relação a suas possíveis consequências.

Neste sentido, vale lembrar que o ambiente abrange ecossistemas com a presença da humanidade e várias espécies. Dependendo das características dos seres e sua exposição à mudança climática global, eles podem ser mais ou menos afetados, havendo risco da extinção de espécies inteiras. Nesta perspectiva, o IPCC (2014a) alerta que eventos extremos provocados pela mudança climática global trazem impactos que ocasionam fragilidades nos sistemas naturais e humanos.

Diferente de P1, P4 e P11, os docentes P2, P5, P6, P7, P9 e P10 denominam os seres vivos como os mais afetados pelo fenômeno.

Especificamente, P5 e P9 mencionam a exemplificação de anfíbios como uma das espécies em risco:

“Alguns estudos mostram que o aumento de um grau ocasiona a extinção de várias espécies, principalmente anfíbios” (P9).

“Por exemplo, anfíbios como os sapos. Eles vivem num ambiente úmido e, com as mudanças pelo excesso ou falta de água, ocorrem mudanças no seu microambiente, podendo levá-los à extinção” (P5).

A esse respeito, Costa, Carnaval e Toledo (2012) publicaram um artigo⁴⁰ sobre os impactos da mudança climática global nos anfíbios brasileiros. Foi

⁴⁰ COSTA, T.R.N.; CARNAVAL, A.C.O.Q.; TOLEDO, L.F. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. Revista da Biologia-USP, v.8. p. 33-37. Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/revista/system/files/Costaetal2012.pdf>>. Acesso em: 13/03/2016.

constatada expressiva diminuição de espécies anfíbias, o que poderia comprometer a integridade dos ecossistemas no Brasil e influenciar nos ecossistemas mundiais.

De acordo com as expressões de P5 e P9, as espécies afetadas podem se tornar vulneráveis. A vulnerabilidade significa o estado em que um sistema foi atingido e não suporta os diversos efeitos *“en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto”*, proporcionando fragilidades e dificuldades de adaptação (IPCC, 2007a, p.197).

Em ângulo diferente, os professores P3 e P8 acreditam que alguns grupos sociais são os mais afetados pela mudança climática global, devido à ausência de recursos financeiros, estruturais e de subsistência. Assim, P3 argumenta que: *“o rico tem condições de ir atrás, se ele não tem condições de encontrar água aqui, então, ele consegue ali. Agora a pessoa de baixa renda não tem onde conseguir”*.

De forma mais expressiva, os países em desenvolvimento são mais afetados pelo fenômeno, visto que, significativamente, comunidades carentes vivem em locais de risco e dependem, por exemplo, da chuva sazonal para conseguir resultados na colheita, por meio da agricultura e obter subsistência (GAUDIANO, 2007).

Neste sentido, P8 reforça que ainda tem aqueles que *“dependem primariamente dos recursos como a água e algumas atividades econômicas, principalmente a agricultura e atividades extrativistas”*.

Há também atividades energéticas, minerais, florestais, agropecuárias e outras práticas humanas que são afetadas pela mudança climática global (GAUDIANO; MEIRA; 2009), a qual compromete a vida de pessoas em relação à moradia, mobilidade, alimentação e outros.

Para o IPCC (2014a), medidas podem ser tomadas diante dos mais afetados e os vulneráveis à mudança climática global. Sobre isto, são indicados sete fatores: desenvolvimento humano; redução da pobreza; meios de subsistência seguros; gestão de riscos e desastres; gestão de ecossistemas; planejamento do uso do solo; preparação estrutural/físico diante dos efeitos do fenômeno.

Diante destes setes fatores apontados pelo IPCC (2014a), os mais afetados pela mudança climática global englobam grupos sociais vulneráveis, assim como, espécies e ecossistemas ameaçados pelo fenômeno. Assim, considera-se que esta afirmativa vem ao encontro de alguns resultados encontrados no quadro 18, conforme a resposta individual de cada professor.

4.3 CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

Anteriormente, quando foram analisados os dados sobre a definição que os professores manifestam a respeito da mudança climática global, alguns associaram aos motivos que provocam este fenômeno, assim como seus impactos.

Por isso, eles serão tratados neste subitem, adicionados às respostas das perguntas 04 e 05 do roteiro de entrevista. São elas: O que você considera que sejam as causas da mudança climática global? Quais as consequências possíveis deste fenômeno?

Dando prosseguimento, iremos descrever o que os professores consideram causas e consequências da mudança climática global, visto que este é um dos objetivos específicos desta pesquisa.

As causas e as consequências do fenômeno são descritos em seguida em subitens separados, porque se referem a significados diferenciados, mas não deixamos de reconhecer que possuem relações entre eles, uma vez que as causas impulsionam consequências.

4.3.1 As causas da mudança climática global

As investigações na comunidade científica buscam um consenso sobre a natureza do fenômeno e parte significativa delas trazem resultados de pesquisa que são utilizados pelo IPCC em forma de relatórios, aonde afirma a ação antrópica como a principal causa da mudança climática global (IPCC, 2014a; 2014b).

No entanto, este posicionamento vem ao encontro das opiniões dos professores. Quando perguntados sobre o que consideram as causas do fenômeno, todos os docentes fizeram menção à atividade humana, conforme indica o quadro seguinte:

PROFESSOR	CAUSAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P1	<i>"A poluição".</i>
P2	<i>"Eu acho que é a poluição e desmatamento".</i>
P3	<i>"Poluição e desmatamento. Eu acho que são essas as causas das mudanças climáticas".</i>
P4	<i>"A devastação e a poluição".</i>
P5	<i>"Eu acredito que a principal mudança está sendo a poluição gerada pelo ser humano".</i>

continua

PROFESSOR	CAUSAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P6	<i>“Tem a poluição pela emissão de gases e o processo natural da Terra”</i>
P7	<i>“Poluição e desmatamento”.</i>
P8	<i>“As causas são desmatamento, poluentes e uso de combustíveis fósseis”.</i>
P9	<i>“Esses gases poluentes e o desmatamento”.</i>
P10	<i>“O excesso de poluentes”.</i>
P11	<i>“Eu acredito que os fatores que causam as mudanças climáticas sejam, principalmente, o desmatamento, as queimadas e a poluição”.</i>

QUADRO 19 – CAUSAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.

FONTE: Elaboração própria.

Segundo o quadro 19, em unanimidade P1 a P11 consideram a poluição uma das causas da mudança climática global. Neste sentido, P2 diz: *“considero que a poluição vem das indústrias”*. Em opinião equivalente, P11 enuncia: *“com relação à poluição são as emissões das fábricas, essa questão de industrialização”*.

Na perspectiva de Nobre, Reid e Veiga (2012), desde a revolução industrial até a atualidade, ocorreram o crescimento das concentrações de gases efeito estufa na Terra, as quais propulsionam a mudança climática global.

Na opinião de P1 significa: *“o uso de muitas coisas tem feito a poluição acontecer no nosso planeta”*. Então a pesquisadora pergunta a P1: - O que são essas coisas? E P1 responde: *“Uso de combustíveis fósseis, as queimadas e o desmatamento”*. Em relação aos combustíveis fósseis, Artaxo (2014) afirma que a sua queima potencializa a concentração de gases efeito estufa e, conseqüentemente, muda a composição da atmosfera, aumentando a temperatura global ao longo do tempo.

Sobre as queimadas, em nível de confiança alto, o IPCC (2014a) ressalta que alguns incêndios florestais são provocados para o desenvolvimento de atividades relacionadas ao uso do solo e contribui para a mudança climática global. Quanto ao desmatamento, além de degradar os ecossistemas e comprometer a biodiversidade, a mortalidade arbórea produzida pela devastação e, também, pelo aumento da temperatura global, trazem riscos devido ao armazenamento de carbono.

Por esse ângulo, P9 expressa: *“o desmatamento eu acho que é uma das principais causas no Brasil”*. E, ainda P9 comenta quando a pesquisadora pergunta quais são as causas do fenômeno: *“esses gases poluentes e o desmatamento”*. Essa afirmativa de P9 coincide com o ponto de vista de P2. Ambos afirmam que a mudança climática global restringe-se ao desflorestamento e à emissão de

poluentes. Especificamente, P9 argumenta mais um pouco sobre o assunto quando diz: *“o aumento da tecnologia, a poluição, os carros e as fábricas aumentam a temperatura global ocasionando as mudanças climáticas”*.

Além disso, P9 refere que a humanidade causa o fenômeno e, portanto, não há descrição apenas de alguns grupos sociais e/ou setores (como por exemplo, os industriais) ocasionarem esta problemática, uma vez que todos os humanos estão envolvidos. Deste modo, P9 explica: *“Nós causamos esses gases. A partir do momento que você acorda já está emitindo gases na atmosfera quando pega um carro e/ou compra um produto”*. Em contraposição à opinião de P9, o professor P7 aponta o seguinte argumento: *“a interferência de grandes empresas representa a ganância humana interferindo em todo meio ambiente”*.

Sobre a questão divergente entre P9 e P7, Kellstedt⁴¹ et al (2008 apud Gaudiano, 2012, p.1043) afirma:

La gente desconfía de que frente a un problema con causas tan complejas e intangibles, sus acciones personales tengan algún sentido y, sobre todo, porque no le quedan claras cuáles son las medidas de solución. Esto significa que aun aceptando la magnitud del problema, las personas no están convencidas de su propia capacidad para contribuir a su solución. Más aún, otros estudios afirman que a mayor información sobre la complejidad del problema menos interés se manifiesta por el mismo, adjudicando la responsabilidad principal hacia otros agentes (los gobiernos, las empresas).

A mudança climática global gera o desdobramento de opiniões, como pode ser notado entre P9 e P7. Essas atribuições de causa são concebidas por P9 a qualquer cidadão, a partir do seu cotidiano, enquanto que para P7, as instituições empresariais são as geradoras do problema.

Na perspectiva de P5, significa: *“liberação excessiva de gás carbônico em diversas formas e outros poluentes como o lixo”*. No tocante à expressão de P5, está perceptível a menção de duas causas. Em relação à primeira, equivale a emissão de poluentes. Na concepção de Nobre, Reid e Veiga (2012), o CO₂ é um poluente em potencial, visto que é causado, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis e as queimadas das florestas. Na segunda menção de P5 sobre os resíduos sólidos, percebe-se que vem ao encontro da opinião de P4, pois ambos consideram o lixo como um dos fatores que provocam a mudança climática global. A este respeito, P4

⁴¹ KELLSTEDT, P.; ZAHARAN; VEDLITZ. **Personal efficacy, the information environment, and attitudes toward global warming and climate change in the United States**, Risk Analysis, 2008.

diz: *“as produções de lixo pelo uso de muito material descartável, este consumismo do povo também causa as mudanças climáticas”*. No entanto, na pesquisa exploratória desta dissertação, os dados científicos encontrados não resultam e nem fazem uma relação direta entre o destino de resíduos e a mudança climática global.

Ainda, P4 menciona outros motivos causadores da mudança climática global: *“é a poluição, a devastação e o aumento da população”*. Este último, também é comentado por P10 da seguinte forma: *“aumento da população é consequência do aumento da temperatura”*.

No 5º relatório do IPCC (2014b) está presente a afirmativa que o crescimento populacional juntamente com o crescimento econômico promove altas emissões de gases efeito estufa devido à queima de combustíveis fósseis. *Desta forma*, P10 diz: *“vão envolvendo processos que exploram a natureza e acabam danificando alguma coisa em benefício de outras”*.

Apenas P6 acredita que a mudança climática global é causada, tanto por causas naturais, quanto antrópicas. Nesta lógica, P10 expressa: *“é quando altera o equilíbrio do sistema. Tem a ação humana que é o excesso de poluição pela emissão de gases, mas tem também as Eras Geológicas pela questão natural das reações químicas que ocorrem no planeta em si”*.

Em suma, P1 a P11 atribuem diferentes causas ao fenômeno, das quais sobressaem: a liberação de gases efeito estufa e o desmatamento. Os docentes afirmam que todas essas causas são provocadas pelo Homem, exceto P6 que inclui a ação humana com os fatores naturais da Terra.

Parece que a visão de P6 se apoia nos mesmos referenciais apontados pelo IPCC, visto que seus relatórios deixam explícita a dimensão natural do planeta e/ou humana como prováveis causas da mudança climática global, mas sublinha, principalmente, a preponderância da ação antrópica.

4.3.2 Consequências da mudança climática global

Os cientistas apresentam várias controvérsias sobre os efeitos da mudança climática global. Alguns possuem uma visão negativa sobre o fenômeno, ao passo que outros possuem uma visão menos catastrófica em relação às consequências da mudança climática global. Observa-se que o olhar dos professores denota uma tendência pessimista, conforme indicam as expressões no quadro abaixo:

PROFESSOR	CONSEQUÊNCIAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
P1	<i>“São temperaturas mais altas, invernos mais rigorosos, chuvas em quantidade excessiva em algumas regiões, escassez de chuvas em outras”.</i>
P2	<i>“Seriam enchentes e alagamentos. Consequentemente, a morte de seres vivos causando alteração na cadeia alimentar”.</i>
P3	<i>“Ciclos de chuvas totalmente diferentes, a inexistência de estações fixas do ano. A gente não sabe mais quando é primavera, verão, porque está tudo invertido. Chove muito em épocas onde isso não devia ocorrer”.</i>
P4	<i>“As consequências são as enchentes, as erosões, a poluição do solo e até mesmo doenças”.</i>
P5	<i>“As principais consequências, já perceptíveis, que vão mexer com a população: muitas tempestades, confusão nas sequências das estações do ano e os furacões”.</i>
P6	<i>“O desequilíbrio da natureza”.</i>
P7	<i>“Quando eu era estudante a gente tinha quatro estações do ano bem definidas e hoje isso não existe”</i>
P8	<i>“Existem consequências sociais e ambientais”.</i>
P9	<i>“O aumento da temperatura, o aumento do nível dos oceanos, a perda da biodiversidade, lugares onde quase não chovia, hoje chove muito, tornados e lugares cada vez mais secos”.</i>
P10	<i>“A perda da biodiversidade eu acho que é uma grande consequência”</i>
P11	<i>“O aumento do nível do mar, o degelo, o aumento da temperatura no planeta”.</i>

QUADRO 20 – CONSEQUÊNCIAS DA MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL.

FONTE: Elaboração própria.

De uma forma sintética, os professores mencionam no quadro 20 as seguintes consequências: interferências no clima (calor exacerbado, frio em excesso, mudança de temperatura), desastres (enchentes, mortes, furacões, tornados, perda da biodiversidade), poluição, erosões, doenças, aumento do nível do mar e degelo dos polos.

Ainda com base no quadro 20, fica perceptível que P1, P3, P5 e P7 associam os efeitos da mudança climática global especificamente em relação a elementos como o clima / tempo e/ou às estações do ano. Em suas respostas, se referem à capacidade de volume pluvial e eventos extremos, como furacões.

Segundo Ferraz, Reibota e Ambrizzi (2015) ao longo de tempo está aumentando a ocorrência de eventos extremos devido à mudança climática global, sendo que alguns lugares tais eventos extremos podem ficar cada vez mais intensos e corriqueiros.

Além disso, P3 adiciona em seu argumento, que *“já estamos sofrendo com seca, excesso de calor que está retornando para gente”*. E ainda, complementa: *“Já está sem sentido e as consequências estão por aí. É o desequilíbrio natural destas questões na natureza”*.

A este respeito, P6 expressa:

“A meu ver, em tudo existe um equilíbrio na natureza. Então, se aumentar a temperatura, aquece a água e mata a base da cadeia alimentar. De repente, diminuiu a quantidade de algas, automaticamente minimiza a quantidade de peixes que se alimentam destas algas e, conseqüentemente, a diminuição da quantidade de peixes causando um desequilíbrio” (P6).

Notamos em P6 e P3, a utilização do termo *natureza*. Na visão desses professores, a mudança climática global traz consequências apenas aos elementos naturais da Terra, na qual estão inseridos: o clima/tempo e os seres vivos. Não há referências a aspectos sociais e econômicos.

Especificamente sobre os seres vivos, P5 diz: *“O que me preocupa muito é a extinção das espécies. Também iremos vivenciar algumas mudanças genéticas ou algumas mutações em algumas espécies mais sensíveis”.*

Percebemos que os docentes P3, P5 e P6 não mencionam o fato de que a mudança climática global pode trazer consequências sociais. Em contrapartida, o próprio IPCC (2014a), afirma que deste fenômeno resultam efeitos físicos e naturais, os quais estão presentes nos ecossistemas, assim como implicações na sociedade, que se manifestam no âmbito cultural, político e econômico.

Por outro lado, P8 expõe que *“existem consequências sociais e ambientais”*. Para explicar cada elemento ele usa os seguintes argumentos:

- Ambientais – corresponde à perda da biodiversidade e de espécies que se encontram em extinção.

“Estão diminuindo as áreas verdes pela ação humana e muitas, também, por conta da elevação da temperatura do planeta que vai restringindo a expansão de algumas espécies. Isso vai fazer com que a gente tenha uma homogeneização, tanto da fauna e da flora. A gente vai acabar perdendo muitas espécies que estão em extinção”.

- Sociais – ausência de recursos hídricos para a sobrevivência, de moradia e a proliferação de doenças que comprometem a saúde pública.

“Para a gente são danosos: a falta de água; a disseminação de pragas, pestes, mosquitos e insetos; a diminuição de áreas habitáveis, a desertização, o derretimento de gelo e elevação do nível do oceano”.

Em relação às implicações sociais, Mendonça (2006) aponta que devido à mudança climática global algumas populações, podem migrar para outras regiões em procura de água, alimentos e moradia. Quanto às doenças, o aumento da

temperatura global ao longo dos anos, possibilita a propagação de malária, dengue, cólera, esquistossomose, leishmaniose e encefalite japonesa.

No entanto, este mesmo autor, com um grupo de outros pesquisadores, aponta benefícios da mudança climática global como “algumas regiões se beneficiariam com mais precipitações, invernos menos rigorosos, menos chuvas em áreas úmidas e elevação da produção de alimentos” (CASAGRANDE; SILVA JÚNIOR, MENDONÇA, 2011, p.33). Nenhum professor faz referência ao lado positivo, isto é, de beneficiar-se dos efeitos do fenômeno. Geralmente, as afirmações estão associadas a impactos negativos.

Nesse sentido, P7 fala:

“O aumento da temperatura é uma consequência grave, porque todo mundo acaba sendo prejudicado, embora pareça pouco, um ou dois graus, mas isso afeta todos de uma maneira que muitos nem conseguem imaginar”.

Do ponto de vista de P7, o aumento da temperatura global, ao longo dos anos, provoca consequências danosas que não são percebidas por algumas pessoas. Isto pode ser justificado pela dificuldade da população sentir diretamente seus efeitos (GAUDIANO; MEIRA, 2009) exceto em lugares que ocorreram eventos extremos e, também, *“com consecuencias que se proyectan más allá del horizonte vital inmediato”* (GAUDIANO, 2012, p.1043).

Todos os professores percebem o fenômeno e seu desenvolvimento, para eles, este processo vem acompanhado de efeitos prejudiciais. A maioria aponta para consequências ambientais e apenas P8 adiciona elementos sociais à problemática. No entanto, esses aspectos são restritos à moradia, recurso hídrico e saúde.

Percebemos que significativa parcela de professores não relaciona a mudança climática global com a economia e a política. Desta forma, concordamos com Gaudiano e Meira (2009) quando estes afirmam que o fenômeno tem *“una baja prioridad social y política frente a otros problemas locales y globales, tales como: pobreza, hambre, inseguridad, desempleo, etc”* (p.37). Além disso, notamos que a mudança climática global é percebida pelos professores como algo intangível e com efeitos em longo prazo devido a sua natureza complexa.

4.4 OS CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS E A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

Um dos objetivos específicos desta pesquisa é identificar a metodologia que os professores adotam ao abordar a relação entre a mudança climática global e os conteúdos (camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa) da disciplina de Ciências nos 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. Em relação a este tema, dois subitens são apresentados: a maneira que os professores lecionam, ou melhor, os procedimentos utilizados no processo de ensino e o uso do livro didático, como recurso importante no trabalho pedagógico.

4.4.1 Metodologia de Ensino nas práticas pedagógicas dos professores de Ciências

Nas Diretrizes Curriculares de Curitiba (2006), estão presentes no ensino de Ciências do 6º e 7º anos os seguintes conteúdos: camada de ozônio, dióxido e carbono e efeito estufa. Visto que eles podem ser potenciais para relacionar com a temática da mudança climática global, indagou-se sobre o processo de ensino e as metodologias utilizadas pelos docentes.

Abaixo constam as respostas dos docentes sobre os procedimentos metodológicos que utilizam:

PROFESSOR	EXPRESSÕES DOS PROFESSORES SOBRE OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO
P1	<i>“A gente tenta esclarecer um pouquinho mais para eles por meio de um trabalho de conscientização”.</i>
P2	<i>“Eu trabalho com eles um diário de bordo, adequado a esses conteúdos. É um caderno onde eles anotam tudo o que consideraram significativo nas aulas. Os alunos também podem registrar as pesquisas que realizaram e o que eles entenderam desses conteúdos. Também faço aulas com experimentos”.</i>
P3	<i>Então é assim: atividades de experimentação e estudos dirigidos. Com discussão, pesquisa e trabalho em grupo entre os alunos para trocar ideias.</i>
P4	<i>“Relato para eles os grandes desastres que aconteceram. Acredito que minhas explicações podem atingir os alunos para que eles se conscientizem mais para ter um ambiente melhor para viver”.</i>
P5	<i>“A gente trabalha muitos documentários e eu gosto de trabalhar algumas experiências. Faço também aulas expositivas e atividades de pintura, desenhos, utilizando livros, trazendo reportagens e atualizações”.</i>
P6	<i>“A gente comenta, mas não aprofunda. Então são conteúdos que eu não trabalho, mas comento”.</i>
P7	<i>“Faço debates em grupos e também utilizo jornais. Trazendo o jornal para sala de aula você consegue fazer um debate bem interessante. Uma técnica que eu usava muito era de criar um júri simulado”.</i>
P8	<i>“Eu trabalho sempre com problematização, busco saber o que eles entendem sobre estes conteúdos e depois parto para a explicação”.</i>

continua

PROFESSOR	EXPRESSÕES DOS PROFESSORES SOBRE OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO
P9	<i>“Eu trabalho com vídeo, aula prática e pegada ecológica”.</i>
P10	<i>“Tento mostrar com exemplos práticos, mostro imagens para que eles possam entender. E no laboratório, muitas vezes, são trabalhados alguns vídeos, algumas coisas assim que se aproxima da realidade deles”.</i>
P11	<i>“Normalmente a gente faz experiências com eles para retratar, principalmente, a questão de efeito estufa e aquecimento global e, também, algumas experiências para tentar analisar os efeitos da poluição. Desta forma, a metodologia é mais através de experiências”.</i>

QUADRO 21 - EXPRESSÕES DOS PROFESSORES SOBRE OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE ENSINO.

FONTE: Elaboração própria.

Os dados apresentados no quadro 21 demonstram que apenas P6 afirma não trabalhar com os conteúdos camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa e nem relacioná-los ao tema mudança climática global. Diante disto, a pesquisadora pergunta: *“Por que você não trabalha com esses conteúdos e não os relaciona com o tema mudança climática global?”* O professor P6, responde: *“Tem até nas Diretrizes, mas é que no 7º ano a matéria é muito extensa. Então só comento”.*

Entendemos que esta expressão, denota que P6 atribui pouca importância ao tema e os conteúdos (camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa) são tratados superficialmente com os alunos, pois *“a gente comenta, mas não aprofunda. Então são conteúdos que eu não trabalho, mas comento”* (P6).

Percebemos que P6 desenvolve um trabalho pedagógico, mas aparentemente, em sua fala, não há reconhecimento do seu próprio processo de ensino, quando diz: *“eu não trabalho”*. Parece-nos que a afirmativa desse professor, requer um trabalho pedagógico com mais ênfase e constância para tratar do fenômeno e relacioná-lo aos conteúdos (camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa).

Notamos que professores P4 e P8 relacionam os conteúdos com o fenômeno em um ensino voltado à análise de problemas como os desastres no meio ambiente e sua relação com a mudança climática global, embora adotem diferentes estratégias metodológicas.

Conforme demonstram as informações do quadro 21, o professor P8 questiona seus alunos e os escuta para saber o que entenderam, para depois explicar os conteúdos e relacioná-los à mudança climática global. E, ainda, P8

adiciona que: *“A gente tenta buscar o que existe em seu ambiente para poder relacionar com as mudanças climáticas. Então a gente tenta desenvolver a ideia para não ficar só lá, no pensamento do ‘urso polar na geleira’”*.

Percebemos que P8 propõe um trabalho pedagógico significativo, pois indaga os estudantes para que eles compreendam a relação entre os conteúdos e o fenômeno da mudança climática global. E, principalmente, que os alunos percebam que este fenômeno está presente na vida das pessoas e não se manifesta apenas nos polos da Terra.

Para os conteúdos e o tema não ficarem distantes da vida dos alunos, Gomes, Jaber e Silva (2013, p.297) salientam a necessidade de que os professores adotem estratégias de ensino adequadas e que possibilitem ao estudante a oportunidade de compreender melhor os fenômenos e processos naturais e relacionar esses conhecimentos à vida cotidiana, como também, identificar os fatores sociais relacionados à mudança climática global. No caso dos professores entrevistados, eles utilizam metodologias que buscam aproximar os conteúdos e a mudança climática global ao entendimento dos alunos, por meio de apresentação de vídeos e/ou documentários, exposição dialogada, debate e/ou discussões, aula expositiva, atividades práticas ou experimentos, pesquisas e/ou estudos dirigidos.

Já o professor P4, quando afirma que suas opiniões podem atingir os alunos, nos faz entender que seu ponto de vista advém dos seus conhecimentos, como também, suas crenças e valores a respeito da mudança climática global. Por sua vez, tais crenças e valores sobre o fenômeno são transmitidos aos alunos e ditas como sentenças verdadeiras, mas podem ser afirmativas errôneas. Sobre isto, Gaudiano (2012, p.1042), afirma que:

Las creencias de un individuo pueden ser erróneas, sin embargo al ser verdaderas para él impactan real y objetivamente sus acciones. De este modo, en toda realidad social subyace una urdimbre de valores, experiencias, símbolos, creencias, jerarquizaciones y disposiciones para actuar de las personas que la integran.

Durante a entrevista, P4 fala: *“Acredito que minhas opiniões podem atingir os alunos para que eles se conscientizem ainda mais, para ter um ambiente melhor para viver”*. Notamos aqui, indícios de preocupação com a Educação Ambiental, porque P4 atenta-se ao meio ambiente e reconhece a importância dela em relação a ele. Além disso, P4 explica seu procedimento metodológico: *“Falando ou*

demonstrando para eles exemplos dos desastres que aconteceram na natureza e, buscando algumas situações para comprovar o perigo que está surgindo". Esta metodologia se aproxima e recorda da com a corrente Resolutiva da Educação Ambiental, porque "trata-se de informar ou de levar as pessoas a se informarem sobre problemáticas ambientais" (SAUVÉ, 2005, p.21), mas sem a proposta de solução.

Observamos também, que P4 utiliza suas opiniões para efetivar o processo de ensino e aplica aulas expositivas em uma perspectiva que não parece abranger as diversas dimensões do fenômeno (sociais, naturais, políticas, econômicas e culturais). No entanto, desde o ponto teórico, seria importante considerar que a mudança climática global *"se identifican como parte de la compleja, polifacética y permanente crisis contemporánea"* (GAUDIANO, 2007, p.33).

Em outra perspectiva, o professor P1 afirma que sua metodologia funciona da seguinte maneira: *"Não trabalho especificamente um conteúdo, mas sim todos eles dentro do assunto mudanças climáticas"*. Na sequência, a pesquisadora diz: "Conte mais um pouco sobre o que você disse. Como você faz isso?". Ele continua dizendo:

"A gente não tem muita disponibilidade de materiais. É sempre exigida muita criatividade, porque não tem um computador disponível e nem internet. Então, o que você usa para conversar com os alunos é o livro didático e, algumas vezes, vídeos e documentários que eu pesquiso em casa pela internet. Aqui existe um laboratório onde eu passo vídeos e faço experimentos relacionados a este assunto".

Percebemos no relato de P1, que a escassez de recursos didáticos afeta na elaboração do seu planejamento de aula e que, por sua vez, compromete o desenvolvimento de suas estratégias de ensino. Notamos na fala de P1, que ele utiliza o método de ensino delimitado à exposição dialogada e às atividades práticas, porém sobre este último, não citou exemplos. Pelo relato, é possível perceber que a professora percebe a necessidade de diversificar suas estratégias de ensino, no entanto, a escassez de materiais se constitui em um limitador deste desejo.

Com base no quadro 21, os professores P2, P3, P5 P9 e P11 utilizam experimentos nas suas aulas. Algumas afirmativas que apresentamos a seguir complementam estes dados:

"Procuramos inserir no ensino experimentos para eles sentirem como é a sensação. A gente colocou uma lanterna no aquário e eles colocaram a

mãozinha dentro dele. O aquário estava todo embalado. É simples, mas eles sentem que já faz diferença” (P3).

“Nós fizemos, há pouco tempo, uma prática sobre efeito estufa. Os alunos colocaram um copo com água dentro de um aquário todo fechado com papel laminado e cobriram com papel insulfilm. Depois colocamos a luz de uma lanterna diretamente sobre o aquário. Os alunos perceberam claramente que a reflexão e o calor da luz esquentava a água relacionando assim com o planeta” (P5).

“Eu tento fazer uma experiência de uma nuvem evaporando e como são estes gases efeito estufa na atmosfera” (P9).

Na estratégia de ensino dos professores P3, P5 e P9, consideramos que a atividade com experimentos se constitui em um exercício prático e pontual, visto que a nosso ver os conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) e a relação deles com o tema mudança climática global ultrapassa o âmbito técnico. Isto é, manusear equipamentos e materiais para efetivar um experimento não seria suficiente para abordar um assunto tão complexo, haveria a necessidade de uma maior contextualização e aprofundamento sobre todas as dimensões do processo.

Sobre isto, Layrargues (2001, p.43) deixa uma ressalva sobre o ensino que envolve experiências. Este autor menciona que apesar delas terem “qualidades dinâmicas e ativas, fomenta a percepção equivocada de que o problema não está inserido numa cadeia sistêmica de causa-efeito, e que sua solução encontra-se na órbita da esfera técnica”.

Os professores P3, P5 e P9 também relatam a utilização de outras metodologias de ensino. Conforme os indicativos do quadro 21 são elas: o docente P3 realiza atividades que englobam estudos dirigidos, discussão, pesquisa e trabalho em grupo; P5 e P9 utilizam a apresentação de vídeos; apenas P5 desenvolve aulas expositivas e atividades que envolvem ilustrações e pinturas; e, P9 ensina os conteúdos e a mudança climática global vinculada à pegada ecológica.

Especificamente, em relação a P9, sua estratégia metodológica, que abrange a pegada ecológica, é explicada da seguinte maneira:

O site do INPE⁴² calcula a pegada ecológica do aluno. Vamos para o laboratório de informática e eles calculam. Depois disso, questiono sobre o que eles podem melhorar nas questões do consumo.

⁴² O professor P9 fez menção ao termo INPE, que significa Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Na sequência, a pesquisadora disse a P9: *“Me conte mais”*. E este professor responde:

“Por exemplo, eu trabalho assim com eles: para você usar esta roupa, ela teve que ser produzida. Eles desmataram uma área para plantar algodão e tem todo um trajeto até chegar ao uso do aluno. Então eu trabalho isso bastante com eles, porque as pessoas têm esta visão de natureza longe, e não é assim”.

Observamos que o ponto de vista de P9 faz menção ao estilo de vida das pessoas e sua relação com a mudança climática global e aos conteúdos (efeito estufa, dióxido de carbono e camada de ozônio). Neste sentido, P9 põe em prática o processo de ensino abordando questões sobre o consumo.

A metodologia de P9 vem ao encontro das orientações das Diretrizes Curriculares de Ensino de Curitiba (2006). Neste documento, o volume 1, intitulado “Princípios e Fundamentos” consta: “A educação para o desenvolvimento sustentável, a prática filosófica e o processo de gestão democrática do processo pedagógico permanecem como fundamentos básicos das ações educacionais da RME⁴³” (CURITIBA, 2006, p.23).

Com base nos relatos dos professores, identificamos diversas metodologias de ensino que sustentam suas práticas. Desta forma, organizamos o quadro a seguir para descrever essas ações:

METODOLOGIAS	PROFESSORES
Apresentação de vídeos e/ou documentários.	P1-P5-P6-P9-P10
Exposição dialogada, debate e/ou discussões.	P1-P3-P7-P8
Aula expositiva.	P4-P5
Metodologias sobre atividades práticas ou experimentos.	P1-P2-P3-P5-P9-P10-P11
Pesquisas e/ou estudos dirigidos.	P2-P3
Procedimentos metodológicos que adotam pinturas e desenhos.	P5
Metodologias que utilizam notícias e jornais.	P5-P6-P7

QUADRO 22 – RESUMO DAS METODOLOGIAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES.

FONTE: Elaboração própria.

Conforme o quadro 22, reparamos expressiva quantidade de docentes que adotam atividades práticas e/ou experimentos (P1-P2-P3-P5-P9-P10-P11). De acordo com as afirmativas destes profissionais, também observamos que as demais metodologias englobam um processo de ensino em que a mudança climática global articulada aos conteúdos, é abordada num cenário de problemas ambientais (P4-P6-P8) e do desenvolvimento sustentável (P9).

⁴³ RME é uma sigla que significa Rede Municipal de Ensino.

Neste sentido, os procedimentos de ensino utilizados pelos professores nos fazem lembrar algumas correntes da educação ambiental, como a resolutiva e a científica. Assim justificamos estes argumentos:

- Corrente resolutiva: porque P4 aponta em seus relatos os problemas ambientais e vê a educação ambiental como uma dimensão que esclarece estas questões. Nesta perspectiva, P4 diz: *“Falandou demonstrando para eles exemplos dos desastres que aconteceram na natureza e, buscando algumas situações para comprovar o perigo que está surgindo”*. Na abordagem resolutiva, Sauvé (2005) afirma que a proposição desta corrente é apresentar informações e tentar resolver os problemas ambientais.
- Corrente Científica: porque os professores P2, P3, P5 P9 e P11 utilizam experimentos em suas aulas. De acordo com Sauvé (2005), a corrente científica explica os fenômenos por meio da cognição, em que a Ciência apresenta resultados exatos, por meio de atividades que aplicam a observação, demonstração, experimentação.

Consideramos que a educação ambiental é um tema transversal (GUERRA *et al*, 2010), representa uma dimensão que proporciona o desenvolvimento de diversas abordagens como a inter, multi, pluri e a transdisciplinar (SAHEB, 2008). No entanto, percebemos que os princípios de ensino dos professores para o desenvolvimento de suas metodologias têm uma perspectiva disciplinar, marcada principalmente, pelo uso de experimentos e com pouca reflexão crítica sobre as implicações sociais dos temas tratados. Por outro lado, nenhum professor mencionou a possibilidade de criar condições de convergência com docentes de outras áreas do conhecimento, o que denota ausência de uma ação interdisciplinar.

4.4.2 O livro didático como recurso e material de apoio ao trabalho pedagógico

A educação formal dispõe de diversas ferramentas para apoiar o processo de ensino. Dentre elas está o livro didático, que para Hernández (2014, p.62), *“la mejora de los libros de texto, la elaboración de nuevos dise os didácticos, la creación de programas de apoyo que faciliten nuevos tratamientos del cambio climático”*.

De acordo com o quadro 23, o livro didático é um recurso didático que traz diversas possibilidades de apoio ao trabalho dos professores. Assim, vejamos no

quadro 23 as considerações dos docentes sobre o uso do livro de texto focado nos conteúdos⁴⁴ e sua relação à mudança climática global:

PROFESSOR	O LIVRO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO
	APENAS ASPECTOS POSITIVOS
P4	<i>“O livro didático pode auxiliar, porque tem muitos textos e autores bons que se baseiam na Ciência. Eu uso o livro didático com bastante frequência, porque é um material de apoio para a gente trabalhar os conteúdos e, é lógico, ir além deste material de apoio”.</i>
P5	<i>“O livro ajuda bastante. Os alunos usam o livro no sentido de fazer os exercícios, ler, interpretar, pesquisar e, em seguida, apresentar para os colegas o que aprenderam. Isso reforça o aprendizado”.</i>
P7	<i>“Eu considero que os livros didáticos auxiliam o trabalho do professor, principalmente os textos de apoio. Normalmente, no final de cada capítulo, tem um texto de apoio. Estes textos auxiliam muito mais do que o próprio conteúdo em si. Normalmente eles incentivam o aluno a ler mais, para saber, além de apresentar curiosidades e assuntos bastante atuais”.</i>
P10	<i>“Podem auxiliar porque geralmente são retirados de fontes idôneas, como as científicas”.</i>
P11	<i>“Auxiliam muito, acredito que pela linguagem adequada à faixa etária”.</i>
PROFESSOR	APENAS ASPECTOS NEGATIVOS
P3	<i>“Eu não uso o conteúdo do livro, porque eu acho muito fraco”.</i>
P6	<i>“O livro didático carece de informação. No máximo ele vai trazer um pequeno texto em toda a coleção. No livro de 6º ano tem mais textos, mas no 7º ano é pouco trabalhado. Você tem que buscar a informação em outras fontes”.</i>
P8	<i>“Os textos são muitos simples e em número bastante reduzido. O livro não traz especificamente este assunto”.</i>
P9	<i>“Eu não sigo o livro didático. Na verdade, eu apenas consulto para ver, mais ou menos, o que eles estão trabalhando, mas eu não me lembro de ter visto o tema”.</i>
P1	<i>“Acredito que podem auxiliar no trabalho do professor, mas o nosso livro didático não traz nada específico, apenas comentários superficiais e a gente não consegue se aprofundar. Então, buscamos outros materiais impressos”.</i>
P2	<i>“O livro é uma ferramenta para a gente utilizar, um texto-base para eles terem uma ideia, uma noção. Eu acredito que a gente tem que trazer algo diferente, porque o livro traz alguma coisa corrigida, mas não atrai a atenção dos alunos, porque eles já veem o livro todo dia”.</i>

QUADRO 23 – O LIVRO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO.

FONTE: Elaboração própria.

Sobre os aspectos positivos, observamos os argumentos dos professores P4, P5, P7, P10 e P11. Eles declaram que os livros didáticos remetem a um material de apoio que oferece benefícios ao processo de ensino-aprendizagem. Os motivos alegados a essa afirmativa são: a linguagem é apresentada de forma apropriada para os conteúdos a serem desenvolvidos, possui informações interessantes e baseadas em fontes confiáveis.

Em relação à confiabilidade deste recurso, P4 e P10 afirmam que são fontes confiáveis, pois representam cientificidade. Na visão destes profissionais, os fundamentos de cunho científico são disponibilizados no livro didático de forma

⁴⁴ São eles: dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio.

adaptada às faixas etárias dos alunos e, portanto, tornam-se vitais para a formação dos alunos. Neste sentido, Pazos (2014, p.1) corrobora com esta perspectiva ao afirmar que os livros didáticos não são *“una transposición simplificada de la ciencia, aunque en todos los casos se limiten a ofrecer una interpretación de parte del conocimiento científico”*. No entanto, consideramos que os livros didáticos não representam apenas dados científicos adaptados ao processo de ensino. Eles são instrumentos que possuem interpretações do que é publicado na Ciência, permeados por posicionamentos políticos e ideológicos, nos quais são elaborados conceitos e conteúdos destinados à situação didático-pedagógica a que se destinam.

Quanto aos docentes P3, P6, P8 e P9, os livros didáticos se apresentam como um recurso didático que traz poucas contribuições ao trabalho pedagógico, devido a dois motivos: os conteúdos são tratados superficialmente ou são desprovidos de informações, isto é, os conteúdos (efeito estufa, camada de ozônio e dióxido de carbono) não se apresentam como motivadores da reflexão sobre suas relações com a mudança climática global.

Além disso, P3 e P6 opinam que os livros didáticos devem ser utilizados de maneira cautelosa pelos professores. Assim, eles explicam:

“Eu encontrei erros de conteúdo mesmo, no conceito do assunto. Então eu uso os desenhos, as ilustrações, mas eu não uso o conteúdo. Eventualmente eu uso os exercícios do livro. Então, temos livro, mas não usamos muito” (P3).

“Eu acho que os textos apresentados no livro didático pouco auxiliam, porque eles não contextualizam. Só explicam e mostram consequências, mas não trazem as informações atuais. Além disso, se você pegar um texto de 2009 e outro de 2015 é tudo muito parecido. Então, eles trazem aquela informação pronta e acabada. Não dá muita margem para discussão” (P6).

Nas opiniões de P3 e P6, os conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) e suas relações com a mudança climática global são apresentados nos livros didáticos de modo equivocado e desatualizado. Consequentemente, esta realidade poderia refletir diretamente no processo de formação dos alunos, pois quanto mais claras e precisas forem as informações sobre mudança climática global, melhor os estudantes podem aprender e se posicionar sobre o tema.

Nesta tessitura, quando P3 afirma, *“eles trazem aquela informação pronta e acabada. Não dá muita margem para discussão”*, verificamos que os livros são recursos didáticos de interferência significativa, em razão de trazer informações consideradas confiáveis, um modelo pronto em que determina como deve ser ensinado e quais são os conteúdos e assuntos fundamentais para a aprendizagem dos alunos. Embora deem margem para explorar o assunto de outras formas, nem sempre os professores se sentem seguros para fazê-lo.

Segundo Tozoni-Reis *et al* (2013, p.365) alguns livros didáticos têm:

[...] caráter de simplificação – e até banalização – dos conteúdos, assim como as propostas didático-metodológicas memorizadoras que contêm. Desta forma, vemos como o uso desse recurso no trabalho educativo com os alunos merece cuidado.

Em contrapartida, P1 e P2 atribuem aspectos positivos e negativos aos livros didáticos. Eles fazem menção a esses materiais como um suporte que auxilia no trabalho pedagógico dos docentes, mas, em algumas circunstâncias, trazem limitações. Assim, P1 e P2 expressam:

“Acredito que podem auxiliar no trabalho do professor, mas o nosso livro didático não traz nada específico, tem comentários superficiais e a gente não consegue se aprofundar. Então, buscamos outros materiais impressos” (P1).

“O livro é uma boa ferramenta para a gente utilizar, tem textos para se basear. Eu acredito que a gente tem que trazer algo diferente, porque o livro traz coisas prontas e não atrai a atenção dos alunos, porque eles já veem o livro todo o dia” (P2).

Os limites apontados por P1 coincidem com o que observamos anteriormente nos relatos de P6 e P8, isto é, a superficialidade das informações sobre mudança climática global e os conteúdos relacionados a esse assunto nos livros didáticos. Esta realidade limita e pode comprometer o potencial de abordagem desses temas com os estudantes.

Já P2 acredita que a utilização dos livros didáticos, enquanto uma rotina diária compromete o interesse dos alunos e, portanto, requer que o professor vá além deste material de apoio buscando outras metodologias de ensino e recursos didáticos.

Enfim, observamos que os livros didáticos trazem divergentes opiniões entre os docentes. Ainda que uma parcela reconheça os livros didáticos como suporte pedagógico fundamental ao ensino e suas metodologias, outros dizem que eles deixaram de ter uma posição central no contexto de suas atividades didático-pedagógicas cotidianas.

Desta forma, verificamos que cada professor é o autor de sua aula ao abordar os conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) e relacioná-los à mudança climática global. Por isso, a decisão de adotar ou não os livros didáticos corresponde às suas decisões metodológicas em relação à forma de ensinar e aos conteúdos que devem ser ensinados, tendo em vista atender as demandas do processo de aprendizagem e a formação dos estudantes.

4.5 FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PROFESSORES

A temática ambiental nem sempre tem sido tratada com a profundidade necessária ante a complexidade dos temas que aborda, dentre eles o fenômeno da mudança climática global. Segundo TOZONI-REIS *et al* (2013), a educação ambiental é tratada superficialmente em algumas escolas, em virtude da complexidade de aspectos que configuram o dia a dia escolar. Um dos aspectos se refere ao tipo de material informativo que os docentes buscam para sua própria formação (TOZONI-REIS *et al*, 2013) e que, conseqüentemente, atinge o processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, um dos objetivos desta pesquisa é relacionar as fontes de informação que os professores utilizam para ampliar seus conhecimentos sobre mudança climática global e incluir o tema em sua proposta de ensino. Desta forma, no quadro seguinte apresentamos as fontes de informação citadas pelos docentes:

PROFESSOR	AS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA AMPLIAR OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.
P1	<i>“Os livros didáticos na internet são sites direcionados para educação e blogs”.</i>
P2	<i>“Eu pesquiso na internet e de livros. Na internet são textos diferenciados, reportagens, artigos científicos e revistas. Eu também busco jornal impresso e vídeos”.</i>
P3	<i>“Eu pesquiso em revistas, livros e internet. Eu também procuro textos científicos, por exemplo, artigos na Scielo”.</i>
P4	<i>“Busco na TV, na internet, jornais e revistas”.</i>

continua

continuação

PROFESSOR	AS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA AMPLIAR OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.
P5	<i>“Eu tenho assinatura da revista científica Scientific American que só tem artigos atualizados. Eu procuro ficar atenta aos noticiários e busco na internet”.</i>
P6	<i>“Internet, livros, vídeos e jornais”.</i>
P7	<i>“Jornais, revistas, internet na área de biologia e educação ambiental”.</i>
P8	<i>“Na internet e publicações científicas”.</i>
P9	<i>“Eu procuro na internet e livros”</i>
P10	<i>“É, eu gosto de ler revistas tipo Superinteressante e, também, o que os jornais estão falando. Geralmente busco pela internet essas informações. O livro didático enumera suas fontes e, assim, tento ter acesso a elas”.</i>
P11	<i>“Normalmente é internet em sites de instituições de pesquisa, livros, alguns documentários e canais de TV”.</i>

QUADRO 24 - AS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA AMPLIAR OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES.

FONTE: Elaboração própria.

De acordo com as respostas dos professores, entendemos que as diversas opiniões sobre a mudança climática global são construídas com base nos referenciais que eles buscam para sua própria formação. Neste contexto, a mídia também pode ser um instrumento influenciador na concepção que os docentes possuem a respeito do fenômeno, conforme aponta Meira (2009), ao afirmar que a mídia divulga informações de acordo com seus interesses e influi na formação do senso comum da sociedade.

Na fala dos docentes foram citadas as seguintes fontes de informação: livro didático, livros, internet, revistas, artigos científicos, vídeos (filmes e documentários), programas de televisão e jornal impresso. Com base nisto, sistematizamos o quadro 25:

SÍNTESE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PROFESSORES	PROFESSORES
Livro didático	P1-P10
Livros	P2-P3-P6-P9-P11
Internet	P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9-P10-P11
Revistas	P2-P3-P4-P7-P10
Apenas revistas científicas (artigos)	P2-P3-P5-P8-P11
Vídeos (filmes e documentários)	P2-P6
Programas de televisão	P4-P11
Jornal	P2-P4-P6-P7-P10

QUADRO 25 – SÍNTESE DAS FONTES DE INFORMAÇÃO UTILIZADAS PELOS PROFESSORES.

FONTE: Elaboração própria.

A partir do quadro 24 e 25, em escala decrescente, constatamos que todos os professores consideram a internet um recurso essencial para sua informação a

respeito da mudança climática global; logo após, no mesmo nível de citações, estão artigos científicos, livros, revistas e jornais (05 menções para cada fonte); e, por último, vídeos (filmes e documentários), programas de televisão e o livro didático (02 menções para cada fonte).

Diante desses dados, podemos considerar duas questões: “a primeira, se refere à função das fontes de informação nas práticas de educação ambiental desses professores; e, a segunda, ao tipo de informação que eles buscam”, em relação ao tema da mudança climática global (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p. 362).

Sobre a internet, alguns docentes justificam que ela é uma ferramenta que possibilita a expansão de conhecimentos sobre o fenômeno. No entanto, para seu uso adequado, são necessários alguns critérios quanto ao acesso em determinados sites. Desta forma eles argumentam:

“Tem vários sites, mas sempre deve ter essa preocupação que sejam confiáveis, como as instituições de pesquisa” (P11).

“Na internet busco fontes confiáveis, como por exemplo, uma notícia de um veículo de comunicação que a gente sabe que é sério, como as publicações científicas” (P8).

Para Tozoni-Reis *et al* (2013) a internet está inserida no contexto das Tecnologias da Informação e da Comunicação. Portanto, “deve-se ter claro o papel da escola e do professor quanto da utilização das TICs⁴⁵, analisando os conteúdos por elas veiculados” (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p.365).

Notamos que a utilização de critérios para avaliar as páginas eletrônicas que são acessadas, representam medidas de cautela usadas apenas por uma parcela dos professores, ao passo que nos demais não percebemos restrições. É o caso de P4, P6, P7 e P9, pois no quadro 24, verificamos que a internet é tratada de uma forma abrangente, ou seja, sem informações específicas das fontes de informação que utilizam a respeito da mudança climática global.

Embora a internet seja um campo vasto de opções para se obter informações sobre o fenômeno, concordamos com Gaudiano e Gonzalez (2014) que *“tanto la transmisión como la interpretación de un mismo mensaje varían según el canal de difusión, el contexto, experiencias e intereses específicos del emisor y de la población receptora”* (p.39).

⁴⁵ Segundo TOZONI-REIS *et al* (2013), TICs significa Tecnologias da Informação e Comunicação.

No relato de P8, observamos que no material informativo que busca para sua formação é citada uma instituição que é financiada por empresas do setor automotivo e petroleiro. Antes de lecionar na Rede Municipal de Ensino, P8 trabalhou nesta instituição e atualmente continua consultando na internet os materiais que são divulgados por estas empresas.

Então, P8 diz:

“Eu fui trainee de uma Fundação e quando eu entrei nesse programa tive que trabalhar numa ONG com conservação. Eles têm alguns projetos no Paraná sobre sequestro de carbono. É financiado por uma empresa automotiva e uma petroleira (grifo nosso)”⁴⁶. Eles compram áreas que eram fazendas de búfalo e plantam árvores para sequestrar carbono e vendem os créditos de carbono para estas empresas. Quando eu estava na faculdade eu participei do plano de manejo dessas áreas. Então eu acabo buscando nesses sites”.

Verificamos que os referenciais de P8 se baseiam em informações de empresas ditas “ecologicamente corretas” (P8), mas os “*intereses económicos ejercen un poder tal que son capaces de definir un cierto tipo de discurso a la medida de sus conveniencias*” (GAUDIANO, 2012, p.1046). Esta questão nos chama a atenção porque muitos responsáveis do setor econômico e empresarial criam manobras argumentativas para sustentar uma imagem positiva e divulgar que estão tomando medidas de mitigação em relação à mudança climática global, mesmo explorando contínua e intensivamente os combustíveis fósseis, como também, emitindo concentrações de CO₂. É preciso considerar que a capacidade de persuasão e de influência financeira do setor econômico cria condições de intervenção nas “*negociaciones sobre el cc y la dirección de las políticas de respuesta*” (GAUDIANO, 2012, p.1046) para analisar o contexto em que as informações são geradas e divulgadas.

Além disso, algumas indústrias desenvolvem programas utilizando *slogans* a favor do meio ambiente e divulgam, de modo incisivo, informações sobre as providências que tomaram diante da mudança climática global para que sejam vistas como idôneas e que forneçam garantias. Assim, essas providências acabam sendo utilizadas como fontes de informação para as pessoas. Exemplificamos o caso de P8.

⁴⁶ A professora P8 citou o nome das empresas durante a entrevista, contudo não temos autorização para identificá-las, por isso inserimos o nosso grifo.

Por outro lado, P8 acessa outros endereços na internet e afirma que:

“Peguei no site do Green Peace um texto informativo falando o que são mudanças climáticas e fazendo este link com a COP e o que eles podem fazer para melhorar o Planeta. Eu também leio o site da BBC e gosto muito, porque é didático, tem vídeos bastante interessantes para passar para eles. Então, eles transformam as ideias científicas brutas, tornando-as mais acessíveis para o entendimento das pessoas”.

Percebemos que estes acessos servem de fonte de informação para P8 na construção de um planejamento de aula para os alunos. Portanto, em nossa análise, essas informações são utilizadas como materiais didáticos, isto é, como “todo e qualquer material utilizado no contexto de um procedimento de ensino, visando o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem” e, não são adotadas como processo de formação que visa à ampliação de conhecimentos (TOZONI-REIS *et al*, 2013, p.362).

Em uma perspectiva diferente de P8, o professor P3 estabelece diferenciações entre as fontes que busca para si e os materiais informativos que leva para os educandos. Assim, P3 menciona: *“para meu conhecimento eu costumo fazer pesquisas na área acadêmica e para meus alunos, na revista Ciência Hoje”.*

Embora P3 se aproprie das informações contidas nos artigos científicos para sua própria formação, a revista é o meio utilizado para este professor transpor conceitos no processo de ensino. Neste sentido, consideramos que as revistas divulgam publicações voltadas à população e não está focada na educação escolar (TOZONI-REIS *et al*, 2011).

Com relação aos artigos científicos, livros, revistas e jornais, constatamos que eles representam o segundo material mais consultado pelos docentes (QUADRO 24 e 25). Desta forma, nos chama atenção que alguns docentes (P2-P3) dão a mesma credibilidade à informação divulgada nos artigos científicos e meios comunicacionais (revistas, jornais e alguns livros). Em relação a este ponto, corroboramos com Meira (2009, p.16), quando este nos esclarece que é inviável equiparar estas duas fontes pelo seguinte motivo:

(...) información científica o que proviene de fuentes científicas, pero llega a la inmensa mayoría de los ciudadanos a través de medios, mediadores y contextos que obedecen a otro tipo de lógicas, que la simplifican, reducen, distorsionan, interpretan y modulan en función de múltiples variables e intereses.

Entendemos que os meios comunicacionais divulgam informações conforme suas interpretações e interesses. Portanto, nem sempre são fontes consistentes e fidedignas para a formação/conhecimento do professor, até porque essas não tem o compromisso em transmitir conteúdos e temas direcionados à perspectiva escolar (TOZONI-REIS *et al*, 2011).

Quanto aos materiais informativos menos mencionados pelos professores, encontramos algumas fontes que foram citadas com igual frequência dentre elas: vídeos, livros didáticos e programas de televisão (02 menções para cada fonte).

Um dos motivos que pode ter gerado poucas menções a respeito dos programas de televisão é explicado por P9: *“Na mídia tem muita informação errada. Nem sempre o que a televisão fala é a verdade”*.

Notamos que os professores que citaram os vídeos, livros didáticos e programas de televisão não utilizam apenas estas fontes de informação, mas também buscam outros materiais para consulta (QUADRO 25).

Em nossa análise, nos parece que os professores em geral possuem a crença de que a diversificação de fontes de informação elevam seus conhecimentos a respeito da mudança climática global, porém acreditamos que a variedade não corresponde à qualidade da informação.

Ainda que se tenha percebido um esforço de alguns professores em buscar informações para tratar da temática da mudança climática global em fontes científicas, o próprio tema em si revela sua natureza complexa diante de um cenário de incertezas e que, cada vez mais, exige a ampliação das fontes de informação para ser tratado pela escola.

4.6 ENTRE O ENSINO DE CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Guimarães (1995), as ações de educação ambiental vêm sendo trabalhadas em algumas escolas sem articulação das Ciências Exatas, Humanas, Biológicas e outras. Essa característica representa a fragmentação do conhecimento pelo modelo tradicional do currículo, centrado em uma perspectiva disciplinar, que cria obstáculos para o entendimento da complexa realidade que vive a sociedade (Morin, 1991).

Por outro lado, com base em uma abordagem naturalista, muitas vezes a Educação Ambiental é confundida com o Ensino de Ciências Naturais ou Ecologia, o que não é coerente com sua proposta e perspectivas teóricas e metodológicas.

Assim, nos instiga a pesquisar como as ações de educação ambiental sobre a mudança climática global é tratada pelos professores de Ciências da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. Mais, especificamente, os professores do 6º e 7º anos, visto que nesta etapa de ensino são ensinados conteúdos (camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa) que possuem relações estreitas com o fenômeno e são fundamentais para compreendê-lo. Portanto, um dos objetivos desta pesquisa é verificar como os docentes articulam o tema mudança climática global, na ação educativa ambiental.

Ao questionar os professores a respeito da questão 08 da entrevista⁴⁷ encontramos as seguintes respostas:

PROFESSOR	ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
	MENÇÕES DOS PROFESSORES QUE DIZEM NÃO DESENVOLVER AÇÕES
P1	<i>“Não desenvolvo ações. Só mesmo através do diálogo e da tentativa de despertar neles uma consciência em relação a tudo o que está acontecendo, mas ações efetivas de ir a campo, isso não”.</i>
P2	<i>“Eu nunca fiz”.</i>
P8	<i>“Ações exatamente voltadas para as mudanças climáticas eu não desenvolvo”.</i>
PROFESSOR	MENÇÕES DOS PROFESSORES QUE DIZEM DESENVOLVER AÇÕES
P3	<i>“Eu não faço oficinas, mas tento inserir um trabalho de educação ambiental na aula de Ciências através de pesquisa e discussão”.</i>
P7	<i>“Essas ações são debates e não ações grupais como um movimento de defesa”.</i>
P4	<i>“Desenvolvo ações. E uma das que eu mais faço é não aceitar trabalho dos alunos feito em isopor, porque solta um gás tóxico que libera na atmosfera. Para articular mudanças climáticas com ação educativo-ambiental, talvez, começando um projeto bem simples como horta, herbário e plantas medicinais”.</i>
P5	<i>“Na verdade a gente faz mais reflexões, levando o aluno a pensar sobre o assunto.”</i>
P6	<i>“Na verdade o que eu faço com meus alunos é economizar papel, porque eles sabem que este material vem da árvore e que o corte de árvores em excesso impedirá que ela absorva os gases tóxicos. Eu confesso que eu deveria trabalhar mais”.</i>
P9	<i>“Desenvolvo ações de educação ambiental aqui na escola. A gente implantou o projeto Escolas Sustentáveis”.</i>
P10	<i>“Depende muito do envolvimento das turmas com relação a isso. A gente acaba desenvolvendo um trabalho e às vezes individual”.</i>

continua

⁴⁷ Nesta questão constam as perguntas: Você desenvolve ações de educação ambiental com seus alunos quando o tema é a mudança climática global? Como você articula o conteúdo mudança climática global com a possibilidade de uma ação no campo da educação ambiental?

PROFESSOR	ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL
	MENÇÕES DOS PROFESSORES QUE DIZEM DESENVOLVER AÇÕES
P11	<i>“Primeiro, por meio de diálogo ou conscientização, em seguida, através de vídeos, imagens que muitas vezes sensibilizem os alunos e, posteriormente, a gente tenta partir para uma prática, para uma ação, como: a separação do lixo, a redução do consumo, seja de papel ou de energia”.</i>

QUADRO 26 – ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL

FONTE: Elaboração própria.

Inicialmente, notamos nas expressões dos professores que nenhum deles realiza ações de educação ambiental em diálogo com as demais áreas do conhecimento. Do ponto de vista dos fundamentos teóricos, a educação ambiental é uma dimensão “*polifacética*” (GAUDIANO, 2007, p.33) e a mudança climática global um tema “*híbrido*” (GAUDIANO; MEIRA, 2009, p.7), o que lhes garante um apelo interdisciplinar para compreensão e debate. No entanto, nem sempre os professores têm conseguido efetivar suas ações, considerando a necessidade de um diálogo interdisciplinar entre as áreas de conhecimento, o que reforça o caráter disciplinar dos modelos curriculares mais tradicionais.

Consideramos, assim como Gaudiano e Meira (2009) que a complexidade do fenômeno envolve diversas questões sociais (política, social, econômica e cultural) que estão amalgamadas. E, sendo a educação ambiental uma dimensão que aborda estes aspectos, seria possível dizer que ela possui um grande potencial para a superação de uma visão reduzida (compartimentalizada) de meio ambiente (REIGOTA, 1994) para o enfrentamento à mudança climática global.

A partir dos relatos, verificamos que as ações pedagógicas dos professores acontecem de forma pontual, isto é, nas limitações da perspectiva disciplinar das Ciências Naturais. Para Gomes, Jaber e Silva (2013, p.299) é necessário “transcender áreas de aplicação das ciências, não se detendo somente em uma área de estudo, mas ultrapassando fronteiras e interconectando diferentes campos do conhecimento”. O que reafirmamos, principalmente em relação ao complexo fenômeno da mudança climática global.

Outro elemento que nos chama a atenção nos dados do quadro 26, é que P1, P2 e P8 mencionam não desenvolver ações de educação ambiental em relação ao tema mudança climática global. Porém, no quadro 21 (página 89), estes mesmos

professores citam as metodologias que adotam para desenvolver um trabalho pedagógico com os alunos. Elas são: *“trabalho de conscientização”* (P1); diário de bordo, no qual os alunos registram o que aprenderam, a partir de experimentos e estudos realizados nas aulas de Ciências Naturais (P2); questionar os alunos e explicar os conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) relacionando-os à mudança climática global (P8). Desta forma, percebemos que se P1, P2 e P8 desenvolvem metodologias de ensino, provavelmente estão realizando ações de educação ambiental.

Assim, relembremos as expressões de P1, P2 e P8:

“A gente tenta esclarecer um pouquinho mais para eles, por meio de um trabalho de conscientização” (P1).

“Eu trabalho com eles um diário de bordo que esclarece bem estes conteúdos. É um caderno onde eles anotam tudo o que eles acharam significativo nas aulas. Os alunos também podem registrar as pesquisas que realizaram, o que eles entenderam desses conteúdos e as mudanças climáticas. Também faço aulas com experimentos” (P2).

“Eu trabalho sempre com problematização, eu proponho questões importantes, busco saber o que eles entendem sobre estes conteúdos e depois eu explico” (P8).

Diante dessa circunstância, nos parece que P1, P2 e P8 não percebem que as atividades desenvolvidas com os alunos equivalem a ações de educação ambiental, porque acreditam na necessidade de desenvolver os conteúdos (camada de ozônio, dióxido de carbono e efeito estufa) e relacioná-los à mudança climática global com mais intensidade no processo de ensino-aprendizagem.

Apenas P1 tentou explicar a afirmativa *“não desenvolvo ações”*. Neste sentido, P1 justifica:

“Tem muito conteúdo para dar conta. Neste assunto específico, das mudanças climáticas, eu não me aprofundo, mas eu converso e explico. Tento fazer com que os alunos se conscientizem da necessidade de mudança de atitude em relação ao meio ambiente”.

A ação de educação ambiental de P1 acontece por meio de um trabalho pedagógico de sensibilização e, neste sentido, Guimarães (1995) alerta que sensibilizar não significa transmitir valores, pois desta forma configura-se a educação tradicional. Neste sentido, o autor chama a atenção que na educação ambiental o trabalho de sensibilização que deve levar os alunos a “confrontar

criticamente diferentes valores em busca de uma síntese pessoal que refletirá em novas atitudes” (GUIMARÃES, 1995, p.32).

De acordo com P1, notamos que ele adota uma prática de educação ambiental baseada em práticas de discussão e questionamentos para mudança de hábitos. Este posicionamento revela o uso de uma abordagem crítica, visto que considera a “análise de intenções, de posições, de argumentos, de valores explícitos e implícitos, de decisões e de ações dos diferentes protagonistas de uma situação” (SAUVÉ, 2005, p.30).

Já os professores P2 e P8 (que também citaram não desenvolver ações de educação ambiental e notamos que as desenvolvem - QUADRO 21), há diferenciações. Isto é, enquanto P2 faz o aluno buscar informações a respeito de mudança climática global e realizam experimentos, P8 insere um diálogo de situações-problemas. Ambos não relataram detalhes com relação às suas ações, o que dificulta analisar se elas estabelecem conexões com implicações sociais e visam à modificação de atitudes, ou se restringem, especificamente, a questões naturais e biológicas. Portanto, consideramos que os *“profesionales deben reforzar su orientación formativa y educadora y hay que construir o mejorar los sistemas que integran aprendizaje y acción para el cuidado del clima”* (HERNÁNDEZ, 2014, p.62).

Quanto aos demais professores (P3 - P4 - P5 - P6 - P7 - P9 - P10 e P11), eles confirmam que desenvolvem ações de educação ambiental (QUADRO 26). Sobre este resultado, alguns deles (P3, P5, P7 e P11), mencionam o debate. Percebemos que esses debates servem para estimular o questionamento à mudança climática global, conforme apontam os relatos a seguir:

“Pesquisa com eles e discussão” (P3).

“Ações efetivas são mais na reflexão, levando os alunos a pensar” (P5).

“Essas ações são debates” (P7).

“Primeiro, por meio de diálogo ou conscientização, (...) e, posteriormente, a gente tenta partir para uma prática” (P11).

Apenas P7 explicou como devem ser desenvolvidos os debates. No entanto, ele expressa:

“Eu acredito que se o aluno interiorizar que ele é um cidadão e que pode difundir essa consciência na sua família e, em cada lar, tem início aí uma ação concreta. É muito mais positivo do que participar de uma passeata, ou

alguma outra atividade, para manifestar-se apenas naquele momento de propaganda e/ou de divulgação. Então, eu acho que o momento de plantar a semente é debatendo muito o assunto com eles”.

Acreditamos na relevância da educação ambiental quando existe a possibilidade de diálogos e reflexões, mas para obter significado expressivo é necessário que os professores continuem “praticando um trabalho de compreensão, sensibilização e ação sobre esta necessária relação integrada do ser humano com a natureza; adquirindo uma consciência da intervenção humana sobre o ambiente” (GUIMARÃES, 1995, p.32).

Porém, P10 demonstra outro ponto de vista sobre ações de educação ambiental no contexto da mudança climática global. Ele diz que: *“depende muito do envolvimento das turmas com relação a isso”*. Parece-nos que este docente não reconhece a importância de sua iniciativa, não se configura como um tema que chama a sua atenção e, também não representa para este professor um assunto de relevância social. É que, no seu modo de se expressar, as ações de educação ambiental dependem apenas do interesse dos estudantes pelo assunto. Isto nos leva a pensar que há uma contradição, pois nos perguntamos: como os alunos estarão envolvidos neste assunto se o próprio professor não os instiga?

Segundo Hernández (2014, p.58), a mudança climática global se constitui em um tema que não pode estar deslocado *“de la vida de profesores y alumnos, porque va a determinar de forma muy relevante nuestro futuro y porque nosotros (también) tenemos un papel en la compleja red de responsabilidades”*. Desta forma, pensamos que se o fenômeno for um assunto presente na pauta das aulas, articulado aos conteúdos que os alunos estudam e ainda, contextualizado à vida deles, possivelmente questões sobre a mudança climática global será percebida e/ou até enfrentada por meio da mudança de atitudes.

Em relação à P9, quando a pesquisadora perguntou: *“Você desenvolve ações de educação ambiental com seus alunos quando o tema é a mudança climática global? Como você articula mudança climática global com a possibilidade de uma ação no campo da educação ambiental?”*

Este professor nos conta (quadro 26), que inseriu na escola um projeto do Ministério da Educação chamado *“Escolas Sustentáveis”*, para incorporar medidas conjuntas entre professor-aluno visando discussões para ações de educação ambiental sobre mudança climática global.

Assim, P9 expressa quais são estas ações de educação ambiental ante o fenômeno:

“A escola não separava o lixo, então começou a separar, a questão da água e da luz, começamos a economizar também. Então, no dia a dia, a gente consegue mostrar isso, a questão do consumo, a questão do desperdício, o uso de sacolas e nem sabemos o que vem por trás disso. Isso é apenas um exemplo, mas existem vários”.

Observamos no relato de P9, que as ações efetivadas estão ligadas ao consumo e estilo de vida por meio de um projeto de sustentabilidade. A respeito disso, Costa Lima e Layrargues (2014, p.83) explicam que os fundamentos da sustentabilidade buscam exercitar “práticas sustentáveis como a bioarquitetura, a gestão da água e da energia, o tratamento do lixo e o cultivo de árvores e hortas, entre outras possibilidades”.

Porém, no caso de P4, não conseguimos avistar ações de educação ambiental que tenham relação específica com a mudança climática global, porque sua expressão restringe-se apenas a materiais que afetam o meio ambiente e o uso de alguns recursos naturais, conforme aponta nos seguintes trechos: “não aceitar trabalho dos alunos feito em isopor” e “talvez começando um projeto bem simples com horta, herbário e plantas medicinais”.

Em análise a esses dados, P4 não deixou explícito e de forma detalhada, como estas ações acontecem. Por isso, utilizamos os seguintes questionamentos:

- Trabalho com o isopor: será que a prática de P4 restringe-se em apenas de não receber trabalhos com este material? Ou o professor questiona os alunos a respeito desta atitude e como as relaciona à mudança climática global?
- Projeto com horta, herbário e plantas medicinais: as aulas de Ciências focalizam apenas as partes das plantas e seus benefícios? Ou estão articuladas aos fatores sociais, como por exemplo: extinção de espécies devido à mudança climática global, as quais geram implicações na saúde coletiva e de subsistência dos trabalhadores?

Em um posicionamento diferente de P4, o professor P6 deixa claro no quadro 26 suas ações, quanto à economia de papel com seus alunos, mas complementa que ainda é preciso realizar mais ações de educação ambiental, especialmente em relação à mudança climática global. Notamos na visão de P6, que há alguns empecilhos para expansão de ações de educação ambiental, que

segundo ele, seriam os seguintes: *“Eu tenho pouquíssimo tempo e o conteúdo do 7º ano é muito extenso. Como eu falei para você, a minha preocupação é a carga horária e dar conta do conteúdo”*.

Em relação ao que foi apontado por P6, seria possível afirmar que “predomina uma leitura conteudista, como repasse de significações do potencial técnico-científico, com um rol de dicas e sugestões práticas de caráter comportamental, simplista, reducionista e descontextualizada” (TAMAIÓ, 2011, p.7).

Desta forma, sublinhamos que o papel da educação ambiental não é coerente com uma abordagem conteudista do ensino, pois este apenas enfoca os conteúdos sem questionar as dimensões amplas e complexas que o tema mudança climática global exige.

Neste sentido, destacamos que as ações de educação ambiental ante a mudança climática global, devem “reconhecer e problematizar a complexidade do problema, fazer a crítica do presente, de seus conflitos e oportunidades e construir saberes e práticas capazes dessa renovação” (COSTA LIMA; LAYRARGUES, 2014, p.86). Para tanto, é necessário superar ações de educação ambiental que se restringem à transmissão de conteúdos que focalizam apenas cumprir as indicações curriculares, perdendo de vista a essência, ou seja, dar oportunidade para os alunos questionarem a atual crise ambiental e mudar hábitos diante da mudança climática global.

4.7 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Para responder o objetivo geral desta pesquisa que é compreender a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental fazem entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental, tratamos de sistematizar e aprofundar os resultados apresentados até aqui.

Para tanto, consideramos, primeiramente, que seja necessário identificar como os professores definem a mudança climática global e suas implicações sociais. Sobre isto, seria possível afirmar que:

- Na visão de alguns professores (P9, P10 e P11), as implicações sociais estão associadas às consequências⁴⁸ do fenômeno e não ao fenômeno em si.
- No entendimento dos docentes (P1, P3 e P5), a mudança climática global equivale às alterações climáticas. De acordo com Tilio Neto (2010), estes dois termos apresentam diferenças, sendo que o primeiro é uma ruptura significativa no clima ao longo dos anos, causando uma anomalia no sistema climático e, o segundo, efetua uma alteração nos padrões de normalidade. Nas falas desses professores encontramos as expressões: *“são as alterações que têm acontecido de forma geral no clima do nosso planeta”* (P1), *“são alterações que vêm ocorrendo com o Planeta”* (P3) e *“as mudanças climáticas são, no meu ponto de vista, as alterações que a gente está vendo no ambiente”* (P5).
- Para um docente (P8), a mudança climática global significa um acontecimento normal, ao passo que, para outro (P4), é um processo de descobertas e incertezas.

Acreditamos que vivemos num panorama de incertezas, porque “não sabemos qual será a trajetória para as emissões de gases de efeito estufa para o futuro” (NOBRE, REID E VEIGA, 2012, p.26), mas o IPCC vem produzindo relatórios contendo previsões de um cenário que está por vir. Nesse sentido, esta pesquisa se orienta pela perspectiva conceitual apresentada no IPCC (2007b, p.3), a qual conceitua a mudança climática global como “qualquer mudança no clima ocorrido ao longo do tempo, se deve à variabilidade natural e/ou decorrente da atividade humana”.

Quando os professores relacionam os conteúdos (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) com o fenômeno para a realização de uma ação de educação ambiental, eles identificam a quem atribuem a responsabilidade sobre a mudança climática global e quem são os mais afetados. Este aspecto foi um dos objetivos específicos desta pesquisa e destacamos os seguintes resultados:

- Controvérsias em relação aos mais afetados. Neste ponto, um grupo de professores (P1, P4 e P11) menciona apenas a humanidade, enquanto que o outro grupo (P2, P5, P6, P7, P9 e P10) denomina os seres vivos. Somente P3

⁴⁸ Desta forma, direcionamos a resposta dos professores para o objetivo “Descrever o que os professores consideram causas e consequências da mudança climática global”, as quais são abordadas na página 82.

e P8, especificam a vulnerabilidade de alguns grupos sociais frente ao fenômeno. Com base no IPCC (2014a), consideramos que a mudança climática global afeta os sistemas naturais (como a extinção da fauna e flora) e humanos (implicações sociais). Especificamente, na questão social, existem grupos mais vulneráveis como comunidades carentes, os que dependem da agricultura (GAUDIANO, 2007) e também de atividades energéticas, minerais, florestais, agropecuárias (GAUDIANO; MEIRA; 2009), pois comprometem seus meios de subsistência, alimentação e moradia.

- Divergências a respeito de quem são os responsáveis (apenas o Homem X Ação Humana e processos naturais). Alguns professores (P1, P4, P7, P9 e P11) atribuem unicamente ao Homem, a responsabilidade quanto ao fenômeno, ao passo que outros (P2, P3, P5, P6, P8 e P10) designam as evoluções ocorridas na Terra e a humanidade. Consideramos o relatório do IPCC (2007b), no qual argumenta que processos naturais da Terra e/ou a atividade humana possuem atribuições de responsabilidade perante a mudança climática global. Ainda, sublinhamos e concordamos com o argumento de Artaxo (2014), ao afirmar que as transformações geológicas da Terra e o contributo da atividade humana têm a capacidade de interferir criticamente em nosso planeta.

Ademais, quando os docentes trabalham os conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) articulando a mudança climática global, possivelmente expressam o que ocasiona e as sequelas do fenômeno da maneira como são capazes de interpretar o fenômeno. Portanto, no objetivo específico “Descrever o que os professores consideram causas e consequências da mudança climática global” obtivemos os seguintes resultados:

- Causas - Há professores que consideram a ação antrópica como a maior responsável por ocasionar o fenômeno, por meio da poluição na atmosfera (P1 a P11), queima de combustível fóssil (P8), queimadas das florestas (P11), desmatamento (P2, P3, P4, P7, P8, P9, P11), resíduos sólidos (P5) e o aumento da população (P4), promovendo assim a emissão de gases efeito estufa. Apenas um docente (P6) atribui causas naturais do nosso planeta adicionadas à ação humana. Neste sentido, corroboramos com a perspectiva do IPCC (2014a), isto é, a mudança climática global ocasiona efeitos físicos e naturais, do mesmo modo que sociais. Ainda reforçamos o argumento com

base em Artaxo (2014), o qual destaca que o fenômeno é causado pelos processos naturais da Terra e o potencial concedido pelo Homem, principalmente por meio da queima de combustível fóssil. Assim, Nobre, Reid e Veiga (2012), apontam que desde o início da revolução industrial até os tempos atuais houve o aumento das concentrações de gases efeito estufa que impulsionam a mudança climática global.

- Consequências - As mais citadas foram as interferências no clima (calor exacerbado, frio em excesso, mudança de temperatura), desastres (enchentes, mortes, furacões, tornados, perda da biodiversidade), poluição, erosões, doenças, aumento do nível do mar e degelo dos polos. Somente um professor (P8) citou as consequências sobre a falta de recursos hídricos para sobrevivência, como também moradia e proliferação de doenças. Apoiados nestes resultados, constatamos nas falas dos professores a identificação de consequências que são vistas como prejudiciais, mas não mencionadas à importância de políticas de resposta para o enfrentamento dessas consequências, uma vez que *“políticas públicas de respuesta que tengan como reto poner un freno al cambio climático”* (GAUDIANO; GONZÁLEZ, 2014, p.37-38) são fundamentais neste contexto.

De acordo com os resultados dos dados referentes a causas e consequências do fenômeno, nos chamou a atenção o fato de que não foram tratados com densidade os aspectos sociais, especialmente a política e a economia. Sentimos falta desses aspectos nas palavras dos docentes, uma vez que estes setores podem impor e/ou criar interferências nas legislações e acordos sobre o clima e, portanto, estão totalmente relacionados às causas e consequências do fenômeno.

Com referência em Meira (2009, p.84), pensamos que esse resultado se justifica pelo seguinte motivo: *“la lentitud en el desarrollo de las políticas de respuesta al CC como un signo de que la gravedad de la amenaza anunciada no es tan grande, de que no son precisas acciones urgentes”*.

Outra questão refere-se às fontes de informação que os professores buscam para desenvolver estratégias de educação ambiental articuladas aos conteúdos e ao tema mudança climática global. Nesta tessitura, outro objetivo desta pesquisa foi relacionar as fontes de informação que os professores utilizam para ampliar seus conhecimentos sobre mudança climática global.

Observamos que a internet corresponde à fonte mais adotada pelos professores. Na sequência, foram citados artigos científicos, livros, revistas e jornais (mesma frequência de menções) e, por último, vídeos, programas de televisão e o livro didático (mesma frequência de menções).

Entendemos que a internet é um campo vasto para acesso, porque possui blogs, redes sociais, *site* de revistas midiáticas e acadêmicas, etc. Porém, apenas alguns professores comentaram a necessidade de critérios para acessar os *links*, isto é, buscar fontes idôneas, como as instituições de pesquisa. Concordamos com Tozoni-Reis *et al* (2013), para que os professores analisem os conteúdos publicados nos *sites*.

Porém, P4, P6, P7 e P9 não relataram quais fontes de informação utilizam na internet. Portanto, nos parece que a acessibilidade acontece de modo aleatório, com base nos buscadores mais populares, isto é, indicam um conjunto amplo e diverso de páginas eletrônicas (blogs, redes sociais, links de revistas midiáticas e acadêmicas, vídeos, etc). Dessa maneira, a nosso ver “utilizam-se destas informações e as reproduzem diretamente para os alunos, sem uma reflexão própria, mediada pelos seus conhecimentos específicos sobre os processos educativos ambientais” (TOZONI-REIS *et al*, 2011, p.6).

Também inserimos nesta discussão, o fato de que os resultados demonstraram a mesma frequência de citação de uso entre artigos científicos, jornais e revistas. Eles representam a segunda fonte mais consultada pelos docentes. Consideramos que há diferenças entre estas fontes, pois os artigos científicos provêm de pesquisa, mas os dados dos jornais e das revistas, são elaborados pela mídia, nas quais as informações “*obedecen a otro tipo de lógicas, que las simplifican, reducen, distorsionan, interpretan y modulan en función de múltiples variables e intereses*” (MEIRA, 2009, p.16).

Os vídeos, programas de televisão e o livro didático, foram menos citados pelos professores, mas apresentaram a mesma frequência de citações. Por outro lado, percebemos que os docentes não utilizam apenas estas fontes de informação, mas diversificam com o uso de outros materiais para consulta (QUADRO 25).

Em relação ao livro didático, nos respaldamos em Tozoni-Reis *et al* (2011) e concordamos com seu posicionamento, pois este é um recurso didático e não uma fonte de informação para ampliação dos conhecimento dos docentes. Ainda segundo esta mesma autora, os professores “parecem não perceber a diferença

entre a atividade formativa de sua prática educativa e a própria prática, desta forma, não questionam a função do livro didático na relação educativa” (TOZONI-REIS *et al*, 2001, p.6).

A partir das informações que os docentes buscam sobre o fenômeno, eles podem obter influências destas fontes quanto à definição e entendimento de mudança climática global. Por isso, possibilita relacioná-lo aos conteúdos (dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio) no ensino de Ciências Naturais e, conseqüentemente tomar decisões quanto à metodologia de ensino que irá adotar no processo de ensino.

Identificamos que variam os procedimentos metodológicos utilizados pelos professores. A maioria deles realiza experimentos, mas também, foram mencionadas apresentações de vídeos e/ou documentários, discussões, aulas expositivas, utilização de jornais, atividades de pintura e desenho.

As metodologias citadas pelos professores, geralmente revelam um processo de ensino centrado na abordagem dos problemas ambientais e suas conseqüências para a humanidade. Somente uma professora inseriu questões sobre o consumo e o desenvolvimento sustentável.

Assim, as concepções dos professores seriam coerentes com as características de algumas correntes da educação ambiental, como as seguintes: científicas - englobam experimentação; e, resolutivas - focam em situações-problemas (SAUVÉ, 2005). Com relação ao consumo e o desenvolvimento sustentável⁴⁹ entendemos que não correspondem à corrente da sustentabilidade⁵⁰, porque possuem significados diferentes.

Em nosso ponto de vista, estas concepções dos professores requerem a “construção de uma nova linguagem pedagógica de educação do pensamento para a capacidade de raciocinar a complexidade ambiental” (CARNEIRO, 2006, p.29). Isto significa que é preciso ultrapassar um posicionamento que apenas emite a informação de problemas relacionados à mudança climática global, sem contextualizá-lo em um universo mais amplo de fatores. É necessário que os alunos questionem a interferência política, econômica e cultural relacionada a um cenário

⁴⁹ De acordo com Sauvé (2005) o desenvolvimento sustentável atende ao sistema econômico, visando à utilização de recursos naturais e sua conservação.

⁵⁰ Há, primeiramente, uma preocupação em relação ao meio ambiente estabelecendo qual o limite para o consumo de recursos naturais (SAUVÉ, 2005).

de incertezas em que se institui o fenômeno e, ainda, provocar reflexões que propiciem e efetivem mudanças no estilo de vida.

Além disso, por meio das metodologias de ensino, podemos verificar como os docentes articulam o tema mudança climática global e suas ações de educação ambiental. Em relação a isto, encontramos a descrição de ações pontuais na perspectiva disciplinar, ou seja, os professores não realizam práticas de educação ambiental vinculadas com os pares das demais áreas do conhecimento. Este aspecto nos permite diversas reflexões, especialmente em relação à contradição entre os modelos curriculares mais tradicionais e as características da educação ambiental, que é multidimensional (GAUDIANO, 2007) e tem um caráter transversal, o que requer o diálogo entre as disciplinas (REIGOTA, 1994).

Aliás, “quando se evoca a participação ativa de todos os envolvidos no processo, a questão da interdisciplinaridade se destaca” (GUIMARÃES, 1995, p.44), porque há reciprocidade horizontal entre as disciplinas, o que propicia ações profundas e significativas de educação ambiental, ainda mais sobre um assunto híbrido como a mudança climática global.

Enfim, os professores de Ciências do 6º e 7º anos relacionam os conteúdos (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) com a mudança climática global, porém a forma como conduzem o processo de ensino traz limites e possibilidades concretas para a realização de ações de educação ambiental.

Os limites são em decorrência da crise ambiental que estabelece a fragmentação do saber (GUIMARÃES, 1995) e os conhecimentos são formatados nas especificidades das disciplinas. Assim, se perde uma visão integrada de ambiente se não houver articulações entre as áreas.

Quanto às possibilidades de ações de educação ambiental, reconhecemos o esforço dos docentes em realizar práticas que articulem os conteúdos ao fenômeno, mesmo que no Brasil existam poucas⁵¹ publicações científicas para respaldo ao trabalho pedagógico. Neste sentido, tomam relevo os processos de formação inicial e continuada de professores, considerando a importância do tema mudança climática global para as sociedades contemporâneas.

⁵¹ A partir da página 33, constam os resultados de publicações brasileiras que abordam a mudança climática global no contexto da educação ambiental e ação docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas considerações são apresentadas a partir dos resultados encontrados na pesquisa exploratória, isto é, realizada entre a palavra-chave principal *mudança climática global* e as palavras secundárias *educação ambiental* e *professor*. Nas bases de dados consultadas, podemos confirmar que, no Brasil, os últimos dez anos apresentam uma fragilidade quanto ao número de pesquisas desenvolvidas, tanto em artigos, quanto em teses e dissertações. No entanto, por outro lado, se observa a evolução de publicações em várias áreas do conhecimento. Há necessidade iminente de diálogo entre as diversas áreas do conhecimento, considerando o atual quadro de insuficiência na produção científica brasileira sobre mudança climática global no contexto da educação ambiental.

Ainda em relação aos resultados obtidos na pesquisa exploratória, seria possível afirmar que em relação ao cenário escolar, percebe-se que a mudança climática global, no contexto da educação ambiental, é permanentemente discutida e, as pesquisas são desenvolvidas considerando o fator social como um dos elementos preponderantes para a efetivação de ações.

O resultado da pesquisa exploratória explica alguns motivos quanto às lacunas existentes, quando o professor de Ciências do 6º e 7º anos do ensino fundamental de Curitiba sente dificuldade em transpor conteúdos, relacioná-los à mudança climática global e, ainda, realizar ações educação ambiental.

Neste sentido, é justificado quando os docentes buscam outras fontes de informação, como por exemplo, a mídia em massa, devido ao fácil acesso que as informações são fornecidas ao público em geral. Desta forma, alguns docentes a utilizam para se apropriar do assunto e utilizá-lo como fundamento teórico na elaboração e suas aulas.

Destacamos com relação ao relato dos professores, distintos olhares em relação à mudança climática global, especialmente quanto à definição, as causas, as consequências, os responsáveis e os mais afetados por este fenômeno. Diante desta circunstância constatamos que os docentes focalizam sua mirada em questões ambientais e deixam de lado outros elementos intrínsecos. Isto é, deixam de realçar a influência e repercussão significativa no âmbito político e econômico sobre este assunto.

Dessa forma, é fundamental estimular as pesquisas, que não se restrinjam apenas a uma área do conhecimento, mas que integrem e inter-relacionem várias delas, a fim de disseminar conhecimentos e, principalmente, contribuir na formação de professores.

É essencial a oferta de cursos de formação continuada sobre a mudança climática global no contexto da educação ambiental, pois este tem potencial para abordar as questões sociais (culturais, políticas e econômicas), articuladas a ambientais visando o questionamento do fenômeno.

A nosso ver, a educação ambiental se destaca na perspectiva interdisciplinar para abordar o assunto mudança climática global, porque proporciona o diálogo entre as diversas áreas do conhecimento diante da complexidade que requer este tema.

E, considerando a interface entre os diversos campos do conhecimento, entendemos que a Ciências Naturais tem a sua contribuição, visto que conteúdos como dióxido de carbono, efeito estufa e camada de ozônio podem ser potenciais para abordar o fenômeno.

Com base no relato dos professores de Ciências do 6º e 7º ano, notamos que esses conteúdos são utilizados no processo de ensino e também como potencialidade para desenvolver relações com a mudança climática global.

Outra questão que sublinhamos, infere que a mudança climática global no contexto da educação ambiental se constitui num tema significativo que não deveria estar restrito apenas a alguns anos do Ensino Fundamental. Recomendamos a sua presença em várias modalidades e níveis de ensino, pois entendemos que é um assunto complexo e emergencial.

Finalizamos assim as considerações desta pesquisa, mas jamais encerramos a temática, porque não tivemos o objetivo de esgotá-la e sim, proporcionar provocações para a expansão de diálogo e produções científicas, e de alguma forma, contribuir no âmbito social e, especialmente, na educação ambiental.

REFERÊNCIAS

ALTHUSSER, L. **Aparelhos Ideológicos de Estado**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Graal, 1998.

ALVARENGA, A.T.; ALVAREZ, A.M.S; SOMMERMAN, A.; PHILIPPI, A. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade nas tramas da complexidade e desafios aos processos investigativos. IN: PHILIPPI, A.; FERNANDES, V.(Org) **Práticas da Interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri, SP: Manole, 2015.

ALVES DA SILVA, A.A.M. Reflexões sobre o conceito de clima e alterações climáticas: uma relação de equívoco? **Revista GEONORTE**, Amazonas, v.1, n.4, v. especial, junho de 2012. Disponível em:<[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_\(REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20O%20CONCEITO%20DE%20CLIMA%20E%20ALTERA%C3%87%C3%95ES%20CLIM%C3%81TICAS%20UMA%20RELA%C3%87%C3%83O%20DE%20EQU%C3%8DVOCO\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_(REFLEX%C3%95ES%20SOBRE%20O%20CONCEITO%20DE%20CLIMA%20E%20ALTERA%C3%87%C3%95ES%20CLIM%C3%81TICAS%20UMA%20RELA%C3%87%C3%83O%20DE%20EQU%C3%8DVOCO).pdf)>. Acesso em 24/01/2016.

ANDRADE, M.F; FORNARO, A; JACOBI, P.R; As metrópoles e os efeitos das mudanças climáticas. In: JACOBI, P.R; GRANDISOLI, E; COUTINHO, S.M.V; MAIA, R.A; TOLEDO, R.F. **Temas atuais em mudanças climáticas**. São Paulo: IEE-USP, p. 31-36, 2015.

ANTOLHOS. In: **Dicionário Michaelis**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012. Disponível em:<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=antolhos>>. Acesso em: 04/10/2015.

AQUECIMENTO GLOBAL. In: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2016. Disponível em: <<http://mudancasclimaticas.ccst.inpe.br/texto.html>>. Acesso em: 18/08/2016.

ARCO BLANCO, M. A. El cambio climático narrado por alumnos de educación primaria y secundaria: propuesta de análisis para dibujos y textos. In: PUBILL, M.J; Muñoz, L.C. **Investigar para avanzar em Educación Ambiental**. Serie educación ambiental. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Organismo Autónomo Parques Nacionales, 2010. p.11-29.

ARTAXO, P. Mudanças climáticas e o Brasil. In: **Dossiê Clima- Revista USP**, São Paulo, n. 103, 2014. p. 8-12.

ASSAD, E.D; PINTO, H.S; ZULLO JÚNIOR, J.; MARIN, F.R. Mudanças climáticas e agricultura: uma abordagem agroclimatológica. **Ciência & Ambiente**, v.34, p.169-182, 2007. Disponível em: https://www.multiciencia.rei.unicamp.br/mc/pdf/art8_8.pdf. Acesso em: 02/02/2016

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARRETO, M.M. **Análise de livros didáticos em geografia do ensino fundamental considerando diferentes hipóteses sobre o aquecimento global e mudanças climáticas**. 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2009.

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 26/05/2015

BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**. Campinas: Unicamp, n.19, p. 20-28, 2002.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 25/09/2015.

BRASIL. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 dez 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 25/09/2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013, p. 562.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental 2014**. Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. **4ª ed**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2014.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - CAPES. Brasília, 2015b. Disponível em: www.periodicos.capes.gov.br. Acesso em: 02/05/2015

BREITING, S. Hacia un nuevo concepto de educación ambiental. In: Conferencia de Intercambio de Experiencias Prometedoras en Educación Ambiental en Gran Bretaña y los países nórdicos. **Actas del Congreso**. Karlslunde, Dinamarca, 1994.

BRUGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1999.

CARNEIRO, S. M. M. Fundamentos epistemo-metodológicos da educação ambiental. **Educar em Revista**. Curitiba: Editora UFPR, n. 27, p. 17-35, 2006.

CARNEIRO, S. M. M. Formação inicial e continuada de educadores ambientais. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande: FURG, v. especial, p.56-70, 2008.

CASAGRANDE, A; SILVA JÚNIOR, P; MENDONÇA, F. Mudanças climáticas e aquecimento global: controvérsias, incertezas e a divulgação científica. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, UFPR, ano 7, v. 8, p. 30-44, 2011.

COSTA, T.R.N; CARNAVAL, A.C.O.Q; TOLEDO, L.F. Mudanças climáticas e seus impactos sobre os anfíbios brasileiros. **Revista da Biologia-USP**, São Paulo, v.8, p.33-37, 2012. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/revista/system/files/Costaetal2012.pdf>>. Acesso em: 13/03/2016.

COSTA LIMA, G.F. Educação ambiental e mudança climática: convivendo em contextos de incerteza e complexidade. **Revista Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 18, n.1, 2013. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/ambeduc/article/view/2623>>. Acesso em: 19/02/2016.

COSTA LIMA, G.F; LAYRARGUES, P.P. Mudanças climáticas, educação e meio ambiente: para além do conservadorismo dinâmico. **Educar em revista**. Ensino Superior e questões ambientais: mudanças climáticas, ambientalização curricular e formação de professores, v. especial, n. 3, p.73-88, 2014.

CUNHA, M. B; MCCARTHY, C. Estado atual das bibliotecas digitais no Brasil. In: MARCONDES, C,H; KURAMOTO, H; TOUTAIN, L. B; SAYÃO S. (Org.). **Bibliotecas digitais: saberes e práticas**. 2ª ed. Brasília: IBICT, 2006, p. 25-54. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1426/1/CAPITULO_EstadoAtualBibliotecasDigitaisBrasil.pdf>. Acesso em: 26/08/2015

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba**. Ensino Fundamental, Princípios e Fundamentos, Curitiba: SME, 2006.

CURITIBA. Decreto Municipal nº 1.186, de 22 de setembro de 2009. **Diário Oficial**. Paraná, Curitiba, n. 72, Institui o Fórum Curitiba sobre Mudanças Climáticas. Disponível em: <<http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2010/00086376.pdf>>. Acesso em: 10/01/2016.

CURITIBA, Núcleo Regional de Educação, 2015a. Disponível em: <<http://www.cidadedoconhecimento.org.br/cidadedoconhecimento/cidadedoc.php?subcan=41>>. Acesso em: 24/09/2015.

CURITIBA. Unidades escolares da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, 2015b. Disponível em: <<http://www.educacao.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em: 24/09/2015

CURITIBA. Secretaria da Educação. **Portal Aprender**. Curitiba, 2016. Disponível em: <<http://aprender.curitiba.pr.gov.br/cursos/buscar>>. Acesso em: 05/01/2016.

EBSCO Host. Disponível em: <<http://www2.ebsco.com/pt-br/ProductsServices/ehostdatabases/Pages/index.aspx>>. Acesso em: 26/05/2015

FERRAZ, S.E.T; REIBOTA, M,S; E AMBRIZZI,T. Eventos extremos de tempo e clima e desastres naturais In: JACOBI, P.R; GRANDISOLI, E; COUTINHO, S.M.V; MAIA, R.A; TOLEDO, R.F. **Temas atuais em mudanças climáticas**. São Paulo: IEE-USP, p. 71-79, 2015.

FREIRE DIAS, G. **Mudança climática e você**. Gaia/Global, São Paulo, 2014.

ENS, R.T.; MIRANDA, S. A profissão do professor e o contexto dos ciclos de vida profissional. In: PRYJMA, M. (org). **Desafios e Trajetórias para o desenvolvimento profissional docente**. Curitiba: Editora UFPR, p. 137-166, 2013.

GAUDIANO, E. G. Educación y cambio climático: un desafío inexorable. **Trayectorias**, Nuevo León, v. 9, n. 25, p. 33-44, 2007.

GAUDIANO, E G; MEIRA, P. Á; Educación, comunicación y cambio climático. Resistencias para la acción social responsable. **Trayectorias**, Nuevo León, v. 11, n. 29, p. 6-38, 2009.

GAUDIANO, E. G. La representación social del cambio climático: una revisión internacional. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, Ciudad de Mexico, v. 17, n. 55, p. 1035-1062, 2012.

GAUDIANO, E. G; GONZÁLEZ, A. L. M. ¿Qué piensan, dicen y hacen los jóvenes universitarios sobre el cambio climático? Un estudio de representaciones sociales, **Educar em revista**. Ensino Superior e questões ambientais: mudanças climáticas, ambientalização curricular e formação de professores, v. especial, n. 3, p.35-55, 2014.

GAUDIANO, E. G; GONZÁLEZ, A. L. M; CRUZ-SÁNCHEZ, G.E; MESA-ORTIZ, S.L; MÉNDEZ-ANDRADE, L.M. Novos desafios para a educação ambiental: vulnerabilidade e resiliência social em face dos estragos da mudança climática. Um projeto em municípios de alto risco no estado de Veracruz, México. , **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 32, n.2, p.143-158, 2015.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008

GOMES, G; JABER, M; SILVA, R. O diálogo do ensino de Ciências da natureza e da educação ambiental, um olhar sobre as mudanças ambientais globais. **Escola, Comunidade e Educação Ambiental: Reinventando sonhos, construindo esperanças**. Gráfica Print. Cuiabá/MT, p. 289-356, 2013.

GUERRA, A. F; JACOBI, P. R; SULAIMAN, S. N; NEPOMUCENO, T. Mudanças Climáticas, Mudanças Globais: Desafios para a educação, **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. especial, p.88-105, 2010.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental da educação**. Campinas, SP: Papirus, 1995.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 15-46, 1997.

HERNÁNDEZ, F. H; SINTES, M; SERANTES, A; VALES, C; CAMPOS, V (coord.) **Educación ambiental y cambio climático: Respuestas desde la comunicación, educación y participación ambiental**, CEIDA Centro de Extensión Universitaria e Divulgación Ambiental de Galicia, 2010.

HERNÁNDEZ, F. H. La educación en tiempos de cambio climático: facilitar el aprendizaje para construir una cultura de cuidado del clima. **Mètode**. Universidad de València: España, n. 87, p.57-63, 2014.

HÍBRIDO. In: Dicionário on line informal, 2016. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/h%C3%ADbrido/>>. Acesso em: 16/08/2016.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa, A. (org.). Vida de professores. 2ª ed. Porto, Portugal: Porto Editora, p.31-61, 1995.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. **Mitigation of Climate Change. Fourth Assessment Report**. New York: Cambridge University Press, 2007a. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm.pdf>> Acesso em: 20/09/2015

IPCC, Intergovernamental sobre mudança do clima. **Mudanças do clima: 2007- A base das Ciências Físicas**. Sumário para os formuladores de políticas. Contribuição do Grupo de Trabalho I. Paris, 2007b.
IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. **Impactos, adaptación y vulnerabilidad**. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 2014a.

IPCC, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. **Cambio climático 2014 – Mitigación del cambio climático**. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo III. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 2014b.

IVANI FAZENDA. A interdisciplinaridade e os saberes a ensinar: que compatibilidade existe entre esses dois atributos? In: IVANI FAZENDA (org). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, p.12-16, 2008.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>> Acesso em 24/07/2015.

JACOBI, P. R; GUERRA, A. F. S; SULAIMAN, S. N; NEPOMUCENO, T. Mudança climática global: a resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16, n. 46, p. 135-269, 2011.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAYRARGUES, P.P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser tema-gerador ou atividade-fim da educação ambiental? In: Reigota, M. **Verde cotidiano: o meio ambiente em discussão**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, E. A complexidade ambiental. **Ambientalmente sustentable**. Revista Científica Galego-lusófona de Educación Ambiental, v. 1, n.3, p.7-17, 2007.

LENTON, T.M, 2010. **Earth System Tipping Points**. Disponível em: <[https://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0564-112.pdf/\\$file/EE-0564-112.pdf](https://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0564-112.pdf/$file/EE-0564-112.pdf)>. Acesso em: 31/03/2016.

MARCELO GARCÍA, C. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

MARENGO, J.A; SOARES, W. Impacto das modificações da mudança climática: Síntese do Terceiro Relatório do IPCC. **Associação Brasileira de Recursos Hídricos/FBMC-ANA**. Porto Alegre, Brasil, p. 209-233, 2003.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos avançados**. São Paulo: USP, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008a.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil. **Parcerias estratégicas**. Brasília: DF, v.13, n.27, p.149-176, 2008b.

MEIRA, P. Á. M; GÓMEZ, J. A. C. La geometría de la educación para el desarrollo sostenible, o la imposibilidad de una nueva cultura ambiental. **Revista iberoamericana de educación**. Madrid, nº 41, p. 103-116, 2006.

MEIRA, P. Á. M. **Comunicar el cambio climático**. Escenário social y líneas de actuación, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino — Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 2009.

MEIRA, P. Á. M. El campo de la educación ambiental es freaky. In: ARIAS ORTEGA, M.A. La construcción del campo de la educación ambiental: análisis, biografías y futuros posibles. Guadalajara: Editorial Universitaria - Universidad de Guadalajara, 2012, p.115-123.

MEIRA, P. Á. M. ¿Hay un agujero en la capa de ozono de tu cambio climático? De la cultura científica a la cultura común. **MÈTODE Science Studies Journal**, València, n.85, p. 49-55. 2015

MEIRA, P. Á. M; ARCO BLANCO, M.; HERNÁNDEZ, F. H; CUNHA, L. I; CASTIÑEIRAS, J. J. L.; SOUTO, P. M. **La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático**. Madrid: Fundación MAPFRE/ Aldine Editorial, 2013.

MEIRA, P. Á. M; ARCO BLANCO, M. Representaciones del cambio climático en estudiantes universitarios en España: aportes para la educación y la comunicación. **Educar em revista**. Ensino Superior e questões ambientais: mudanças climáticas, ambientalização curricular e formação de professores. Curitiba: Editora UFPR, v. especial n. 3, p.15-33, 2014.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais: alguns indicadores da Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba: Editora UFPR, v. 2, p. 71–86, 2006.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: GOMES, R; DESLANDES, S.F; MINAYO, M. C.S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012, p. 9-29.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

NOBRE, C.A; REID, J; VEIGA, A.P.S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas**. São José dos Campos, SP: Rede Clima/INPE, 2012.

OLIVEIRA, B; DUARTE, N. **A socialização do saber escolar**. São Paulo: Cortez, 1992.

OLIVEIRA, E; ENS, R. T; ANDRADE, D. B. S; MUSSIS, C.R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, maio/ago. 2003.

ONU, 2010. Os acordos em Cancun. Detalhes em: <<http://cancun.unfccc.int/cancun-agreements/main-objectives-of-the-agreements/#c33>>. Acesso em: 25/09/2015.

PARANÁ. **Lei nº 16.019, de 19 de dezembro de 2008.** Institui o Fórum Paranaense de Mudança climática global, com os objetivos que especifica e adota outras providências. Diário Oficial, Curitiba, PR, 19 dez 2008. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=16380&codTipoAto=1&tipoVisualizacao=alterado>>. Acesso em: 25/09/2015

PARANÁ. **Lei 17505 - 11 de janeiro de 2013.** Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. Diário Oficial, Curitiba, PR, 11 jan 2013. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=85172&indice=1&totalRegistros=57&anoSpan=2013&anoSelecionado=2013&mesSelecionado=0&isPaginado=true>>. Acesso em: 25/09/2015.

PAZOS, A.S. El cambio climático en los libros de texto o cómo el sistema educativo contribuye a la construcción del saber sobre el cambio climático. 2014. Disponível em: <http://www.resclima.info/node/129>>. Acesso em: 05/04/2016.

PÉREZ, J. G. Avances metodológicos contemporáneos en el campo de la investigación en Educación Ambiental. **Investigación e formación en Educación Ambiental: novos escenarios e enfoques para un tiempo de cambios.** Documentos para a educação ambiental do CEIDA, Universidad Santiago de Compostela, n. 2, Galícia: CEIDA, 2008.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental.** São Paulo: Brasiliense, 1994.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social.** São Paulo: Cortez, 1995.

RESCLIMA. Disponível em: <http://www.resclima.info/>>. Acesso em: 15/07/2015

RIBEIRO, Wagner Costa. Impactos das mudanças climáticas no Brasil. **Parcerias estratégicas.** Brasília: DF, n.27, p.297-321, 2008.

RIZZINI, I; CASTRO, M. R. & SARTOR, C. S. D. **Pesquisando: guia de Metodologia de pesquisa para programas sociais.** Rio de Janeiro: USU. Ed. Universitária, 1999.

SAHEB, D. **A educação socioambiental na formação em pedagogia.** 105f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SAMPAIO, G; SILVA DIAS, P. L. Evolução dos modelos climáticos e de previsão de tempo e clima. **Dossiê Clima - Revista USP**, São Paulo, n. 103, p. 41-54, 2014.

SATO, M. Debatendo os desafios da educação ambiental. In: **I Congresso de Educação Ambiental Pró Mar de Dentro**. Rio Grande: Mestrado em Educação Ambiental, FURG & Pró Mar de Dentro, p. 17-21, 2001.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: ArtMed, 2005, p 17-44.

SILVA, M. E. S. S; GUETTER, A. K. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. **Terra livre**, São Paulo, v.1, n.20, p.111-126, 2003.

SOUTO, P.M; MEIRA, P.A; ARCO BLANCO, M. Que factores determinan a resposta da poboación ante o cambio climático? 2014. Disponível em: <<http://www.resclima.info/node/133>>. Acesso em: 17/02/2015.

TAMAIÓ, I. Políticas públicas de educação ambiental em tempos de mudanças climáticas: Um diálogo necessário em um mundo de (in) certezas. **Anais do VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”**. Ribeirão Preto, SP, 2011.

TEIXEIRA, C; TORALES, M.A. A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. **Educar em Revista**, Curitiba: Editora UFPR, v. especial n. 3, p. 127-144, 2014.

TILIO NETO, P. As mudanças climáticas na ordem ambiental internacional. In:_____. **Ecopolítica das mudanças climáticas: o IPCC e o ecologismo dos pobres**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010.

TORALES, M. A. **A práxis da educação ambiental como processo de decisão pedagógica: um estudo biográfico com professoras da Educação Infantil na Galiza (Espanha) e no Rio Grande do Sul (Brasil)**. 566f. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Educação, História da Educação e Pedagogia Social, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 2006.

TORALES CAMPOS, M. A. A inserção da educação ambiental nos currículos escolares e o papel dos professores: da ação escolar à ação educativo-comunitária como compromisso político-ideológico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, p.1-17, 2013.

TOZONI-REIS, M. TALAMONI, J. L. B; RUIZ, S.S; NEVES, J.P; TEIXEIRA, L.A; CASSINI, L.F; FESTOZO, M.B; JANKE, N; MAIA, J.S.S; SANTOS, H.M.S; CRUZ, L.G; MUNHOZ, R.H; **Fontes de informação dos professores sobre educação ambiental: o esvaziamento da dimensão intelectual do trabalho docente.** In: Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, Ribeirão Preto, p.1-14, 2011.

TOZONI-REIS, M. T; TALAMONI, J. L. B; RUIZ, S. S; NEVES, J.P; TEIXEIRA, L.A; CASSINI, L.F; FESTOZO, M.B; JANKE, N; MAIA, J.S. S; SANTOS, H.M.S; CRUZ, L.G; MUNHOZ, R.H; **A inserção da educação ambiental na educação básica: que fontes de informação os professores utilizam para sua formação?** Ciência educação, Bauru, v. 19, nº2, p. 359-377, 2013.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes e saberes.** São Paulo: Anablume/Facitec/PMV, 2004.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

UFPR. Comitê de ética da UFPR. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:l01IFQS4u9oJ:www.com.etica.ufpr.br/ESQUELETO%2520DO%2520PROJETO%2520REVISADO.doc+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

UNESCO, **Reunión de expertos en educación sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.** San Jose: Costa Rica, 2015.

UNESCO, 2014. Projeto de educação ambiental para professores brasileiros durante a COP-20. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/unesco-apresenta-projeto-de-educacao-ambiental-para-professores-brasileiros-durante-a-cop-20/>>. Acesso em: 30/01/2016.

UNESCO, Mudança Climática na sala de aula. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002297/229737por.pdf>>. Acesso em: 30/01/2016.

VASCONCELOS, C.R; TAMAIO, I. O papel da educação ambiental na formulação de políticas públicas transformadoras para enfrentamento das mudanças climáticas. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** Rio Grande: FURG, v. especial, p.79-87, 2010.

VIOLA, E. **Impasses e perspectivas da negociação climática global e mudanças na posição brasileira.** Breves Cindes, n. 30, p. 1-47, 2010.

UNFCCC, 1992. **Convencion marco de las naciones unidas sobre el cambio climatico.** Disponível em: <http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf>. Acesso em: 31/03/2016.

UNFCCC. **Framework Convention on Climate.** Change.Conference of the Parties. 2015. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>>. Acesso em: 31/03/2016.

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE CONFIDENCIALIDADE⁵²

Título da Pesquisa: A MUDANÇA CLIMÁTICA GLOBAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTEÚDOS, METODOLOGIAS, MATERIAL DIDÁTICO E POTENCIALIDADES PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A pesquisadora, abaixo firmada, assegura que o caráter anônimo dos professores de Ciências Naturais que atuam no 6º e 7º anos do Ensino Municipal de Curitiba será mantido e suas identidades protegidas.

A pesquisadora manterá um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. Os formulários de **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, assinados pelos participantes, serão mantidos pela pesquisadora em confidência estrita, juntos em um único arquivo.

Curitiba, 10 de dezembro de 2015.

Mariana de Oliveira Tozato.
Mestranda

⁵² FONTE: Comitê de ética da UFPR. Acesso em:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:l01IFQS4u9oJ:www.cometica.ufpr.br/ESQ_ULETO%2520DO%2520PROJETO%2520REVISADO.doc+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>.

Acesso em: 15 de setembro de 2015.

ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO⁵³

Eu, Mariana de Oliveira Tozato, mestranda do Programa de Pós-Graduação: Teoria e Prática de Ensino da Universidade Federal do Paraná convido os professores de Ciências Naturais, que atuam no 6º e 7º anos do Ensino Fundamental a participar de um estudo intitulado “A mudança climática global e o ensino de Ciências do ensino fundamental: conteúdos, metodologias, material didático e potencialidades para a educação ambiental”. Estudo de suma importância, devido a sua relevância social e diante da complexidade e os impactos socioambientais que este fenômeno atinge em escala global, regional e local.

- a) O objetivo desta pesquisa é compreender a relação que os professores de Ciências do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental fazem entre os conteúdos de sua disciplina (efeito estufa, camada de ozônio, dióxido de carbono) e a mudança climática global, considerando o potencial que estes conteúdos possuem para realização de ações no campo da educação ambiental.
- b) Caso você se proponha a participar da pesquisa, faz-se necessário responder as perguntas realizadas na entrevista.
- c) Para tanto, você deverá comparecer no horário e dia previamente agendados em sua escola, para a realização da entrevista, que terá a duração de aproximadamente 30 minutos.
- d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao tempo cedido para a entrevista.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa é contribuir com o campo social por meio da legitimidade da educação ambiental em mudança climática global. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas poderá contribuir para o avanço científico.
- f) A pesquisadora, Mariana de Oliveira Tozato, responsável por este estudo, poderá ser localizada no e-mail mariana_tzt@hotmail.com, e no contato telefônico (41) 9686-1460, no horário das 18h às 21h para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações desejadas, antes e/ou durante o estudo.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária e, caso você queira cancelar a sua participação na pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

⁵³ FONTE: Adaptado do Comitê de ética da UFPR. Acesso em:

<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:l01IFQS4u9oJ:www.cometica.ufpr.br/ESQUELETO%2520DO%2520PROJETO%2520REVISADO.doc+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clink&gl=br>>. Acesso em: 15 de setembro de 2015.

h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoa autorizada, no caso, a orientadora desta pesquisa. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.

i) Quando os resultados forem publicados, o sigilo será mantido em relação a seu nome. Você será identificad(a) apenas por um código.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, 10 de dezembro de 2015

Assinatura do Participante da Pesquisa